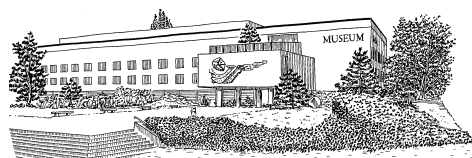


# R E V U E D E PALÉOBIOLOGIE

---

ISSN 1661-5468

VOL. 33, N° 1, 2014



Muséum d'Histoire Naturelle • Ville de Genève • Suisse



## Die Brachiopoden des Callovien im zentralen Nordwestschweizer Jura

Heinz SULSER<sup>1</sup> & Bernhard HOSTETTLER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Paläontologisches Institut und Museum der Universität Zürich, Karl Schmid-Strasse 4, CH-8006 Zürich. E-Mail: heinz.sulser@sunrise.ch

<sup>2</sup> Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern, Bernastrasse 15, CH-3005 Bern. Institut für Geologie Balzersstrasse 1+3, CH-3012 Bern. E-Mail: bern61@bluewin.ch

### Zusammenfassung

Im Rahmen einer lithologischen, biostratigraphischen und faziellen Neubearbeitung des Callovien im zentralen Nordwestschweizer Jura werden auch verschiedene Faunenelemente berücksichtigt und untersucht. In dieser Arbeit wird im ersten Teil die Fazies von vier lithologischen Einheiten (Châtillon-, Bollement-, Herznach- und Graiter-Member) vorgestellt, die Brachiopoden führen. Diese sind im zweiten Teil näher beschrieben. Dabei konnten im Untersuchungsgebiet 21 Arten festgestellt werden: 6 Rhynchonelliden, 15 Terebratuliden (davon 7 Terebratulidinen und 8 Terebratellidinen). 8 Spezies sind nicht nur im Untersuchungsgebiet erstmals nachgewiesen worden, sie sind für das ganze Gebiet der Schweiz neu: *Fortunella? acutiloba*, *Septaliphoria orbignyana*, *Dictyothyris smithi*, *Dorsoplicathyris flexuosa*, *Antitychina bivallata*, *Aulacothyris hypocirra*, *Digonella* cf. *pseudoantiplecta*, „*Zeilleria*“ cf. *biappendiculata*.

### Schlüsselwörter

Callovien, Nordwestschweizer Jura, Lithostratigraphie, Fazies, Brachiopoda, Taxonomie.

### Abstract

**The brachiopods of the Callovian in the central Jura of NW Switzerland.** Within the scope of new investigations of the lithology, biostratigraphy and facies of Callovian strata in the central Jura of northwestern Switzerland, diverse faunal elements also are taken into consideration to be revised. In the first part of the present paper four lithological units (Châtillon-, Bollement-, Herznach- und Graiter-Member) are represented which contain brachiopods. These are described in the second part. The brachiopods could be ascribed to 21 species: 6 rhynchonellids, 15 terebratulids (7 terebratulidines and 8 terebratellidines). 8 species could be shown to be new not only for the investigation area but for Switzerland at all: *Fortunella? acutiloba*, *Septaliphoria orbignyana*, *Dictyothyris smithi*, *Dorsoplicathyris flexuosa*, *Antitychina bivallata*, *Aulacothyris hypocirra*, *Digonella* cf. *pseudoantiplecta*, „*Zeilleria*“ cf. *biappendiculata*.

### Keywords

Callovian, Swiss NW Jura, lithostratigraphy, facies, brachiopods, taxonomy.

### Résumé

**Les brachiopodes du Callovien dans le Jura central du nord-ouest de la Suisse.** Dans le cadre de nouvelles études lithologiques, biostratigraphiques et des faciès du Callovien dans le Jura central du nord-ouest de la Suisse, divers groupes faunistiques sont étudiés. Dans la première partie de ce travail les faciès de quatre unités lithologiques (Châtillon-, Bollement-, Herznach- et Graiter-Member) contenant des brachiopodes sont présentés. Ils sont décrits en détail dans la deuxième partie. Les brachiopodes peuvent être attribués à 21 espèces: 6 rhynchonellidés, 15 térébratulidés (7 térébratulidinés et 8 térébratellidinés). La présence de 8 espèces est démontrée pour la première fois, non seulement pour la région du Jura, mais aussi pour toute la Suisse: *Fortunella? acutiloba*, *Septaliphoria orbignyana*, *Dictyothyris smithi*, *Dorsoplicathyris flexuosa*, *Antitychina bivallata*, *Aulacothyris hypocirra*, *Digonella* cf. *pseudoantiplecta*, «*Zeilleria*» cf. *biappendiculata*.

### Mots-clés

Callovien, Jura du nord-ouest de la Suisse, lithostratigraphie, faciès, brachiopodes, taxonomie.

## 1. EINLEITUNG

Das Callovien des zentralen Nordwestschweizer Jura war in der Vergangenheit wiederholt Gegenstand litho- und biostratigraphischer Untersuchungen (Stäuble, 1959; Bitterli, 1977; Gygi, 1990; Dietl & Gygi, 1998). Die ver-

alteten, teilweise ungenau definierten und den Regeln der schweizerischen stratigraphischen Kommission nicht mehr entsprechenden lithostratigraphischen Einheiten führten zu einer Neubearbeitung der Lithostratigraphie und der Revision der Biostratigraphie. Zusammen mit der Analyse der Faziesentwicklung und der Fülle der

horizontiert aufgesammelten Fossilien ermöglicht und erfordert dies eine zeitliche und fazielle Neupositionierung bekannter und die Bestimmung allenfalls neuer Arten in den wichtigsten Organismengruppen.

In dieser Arbeit werden zunächst die brachiopodenführenden neuen lithologischen Einheiten in ihren Grundzügen vorgestellt. Im paläontologischen Teil werden die im Callovien der Region vorkommenden Brachiopoden in systematischer Ordnung im Einzelnen beschrieben und deren bisher bekannte geographische und stratigraphische Verbreitung diskutiert.

## 2. GEOLOGIE (B.H.)

### 2.1. Geographische Situation (Fig. 1)

Die geographische Skizze zeigt die in dieser Arbeit bearbeiteten Lokalitäten der Profilaufnahmen. Sie liegen nördlich und südlich des Delsberger Beckens in einem Geländeausschnitt von ca. 20 x 20 Km. Topographische Karten: Landeskarte der Schweiz 1:25000, Blatt

St. Ursanne (1085), Delémont (1086), Bellelay (1105), Moutier (1106).

Weitere Lokalitäten von einzelnen in dieser Arbeit beschriebenen Brachiopoden sind auf der Skizze nicht vermerkt: Col de la Criox nordwestlich St. Ursanne, Tunnel du Raimeux, La Combate, Graiterie, Aushub Schulhaus Bözen AG.

### 2.2. Die brachiopodenführenden lithologischen Einheiten

#### 2.2.1. Châtillon-Member

(ehemals Macrocephalenkalke gemäss Stäuble, 1959)

Das Châtillon-Member besteht aus einem im frischen Bruch grauen, graubraunen oder fast schwarzen sehr fossilreichen, lokal eisenooïdführenden arenitischen Mergel, der zum Teil nach oben in eine ähnlich ausgebildete Kalkbank übergeht oder aber Kalkknauer enthält. Das Member ist 30-50 cm mächtig. Die Oberfläche ist im Raum Châtillon/Raimeux/Graiterie als Hardground aus-

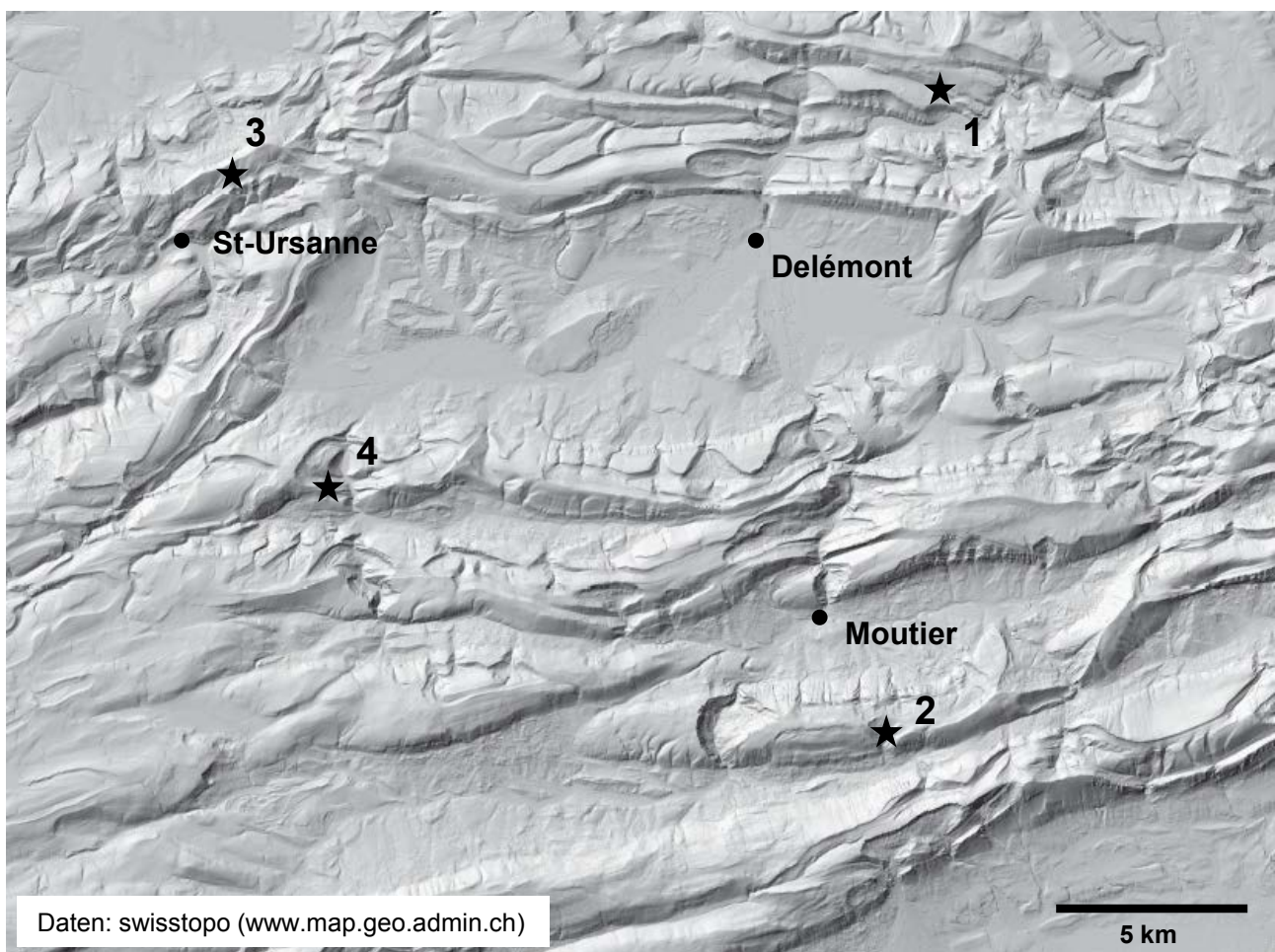


Fig. 1: Geographische Situation. 1: Tongrube Liesberg Amtil BL, 2: Graiterie Vieille Cooperie BE, 3: Les Grangettes W Les Rangiers JU, 4: Côte de la Rise W les Forges zwischen Berlincourt und Undervelier JU. (Koordinaten der Lokalitäten sind bei den Figuren 3-5 angegeben).

gebildet. Dieser ist von Bohrmuscheln angebohrt oder von Serpuliden bewachsen. Das Châtillon-Member ist im Raum Liesberg in mehrere Horizonte aufgegliedert. Die entsprechende Abfolge ist hier fast 3 m mächtig (Dietl & Gygi, 1998). Die Fauna ist meistens muscheldominiert. Auffällig sind vor allem die vielen grossen *Ctenostreon pectiniforme*. Die Bank enthält aber auch häufig Cephalopoden, Crinoidenstielglieder und irreguläre Echiniden. Während an den meisten Orten im Untersuchungsgebiet die Brachiopoden auf ein bis zwei Arten beschränkt sind, konnte überraschenderweise im Ausbruchsmaterial des Graiter-Tunnels (Baustelle A16) im frühen Callovien eine artenreiche Brachiopodenfauna festgestellt werden (Fig. 2, Schicht Nr. 13, 14). Das Material stammt aus dem Südschenkel der Graiter-Antiklinale.

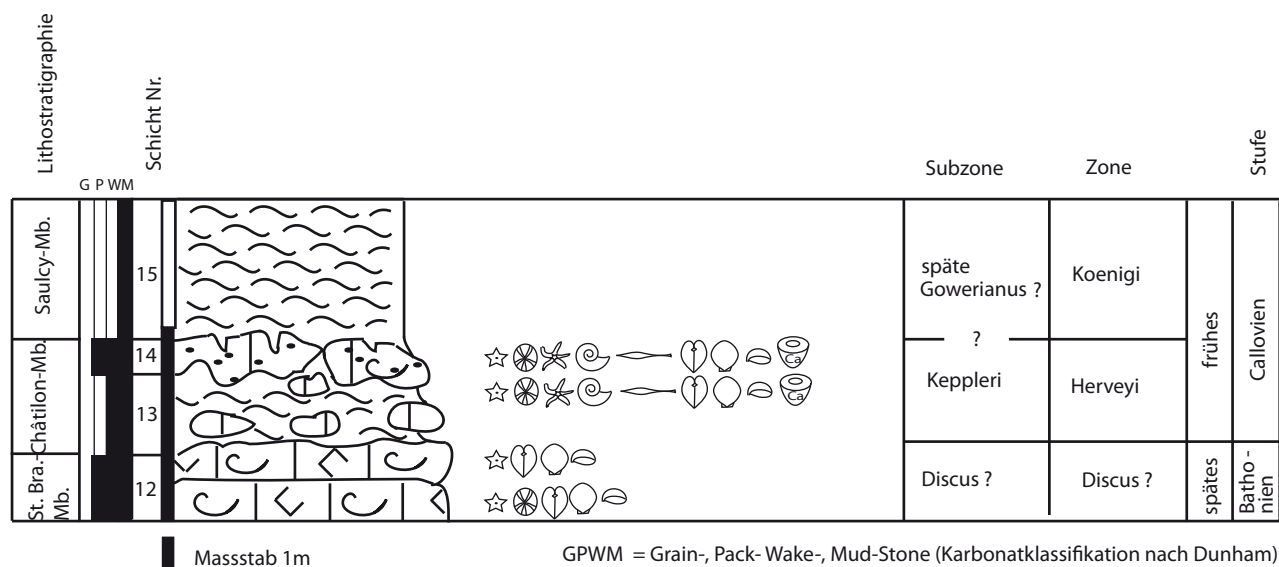
Biostratigraphisch umfasst die Bank den frühen Teil der Herveyi-Zone des frühen Callovien (Hostettler, in Arbeit).

Im Saulcy-Member (ehemals Callovien-Ton) und im Les Angstein-Member (ehemals Dalle nacrée Äquivalent

gemäss Bitterli, 1977) konnten bisher keine bestimmbar Brachiopoden gefunden werden.

## 2.2.2. Das Bollement-Member (neu, ehemals Dalle nacrée gemäss Thurmann, 1830)

Das Bollement-Member besteht aus mittel- bis grob-arenitischen Bio- bis Bio-Oo-Spariten. Diese wurden in einem sehr seichten Milieu gebildet. Die biogenen Komponenten bestehen aus Echinodermen, Bryozoen, Muscheln (hauptsächlich exobentisch lebende) und Brachiopoden. Häufig sind die Bänke planar schrägschichtet. Dabei handelt es sich um dünne Korlagen (Foresets) von Megarippeln mit Amplituden bis gegen 10 m. Im tieferen Teil der Abfolge findet sich auch sigmoidale Schrägschichtung. Die einzelnen Bänke sind durch hauchdünne Mergellagen getrennt. Diese bildeten sich während ruhigen Phasen. Es scheint, dass die Makrofauna zwischen den Sandwellen lebte und diese somit



### Lithologien

- ~ Mergel
- ⊞ Biomikrit mit Muscheln und Echinodermen
- ⊞ Knauer mikritisch
- Komponenten**
- Eisenooide
- ◁ Echinodermenskelettelemente
- ◡ Muscheln allgemein

### Fossilien

- ☆ Crinoiden
- ⊞ Echiniden irreguläre
- ☀ Echiniden reguläre
- ✱ Seesterne
- ⊞ Ammoniten
- ◡ Belemniten
- ◡ Bivalven epibentische
- ◡ Bivalven endobentische

- ◡ Brachiopoden

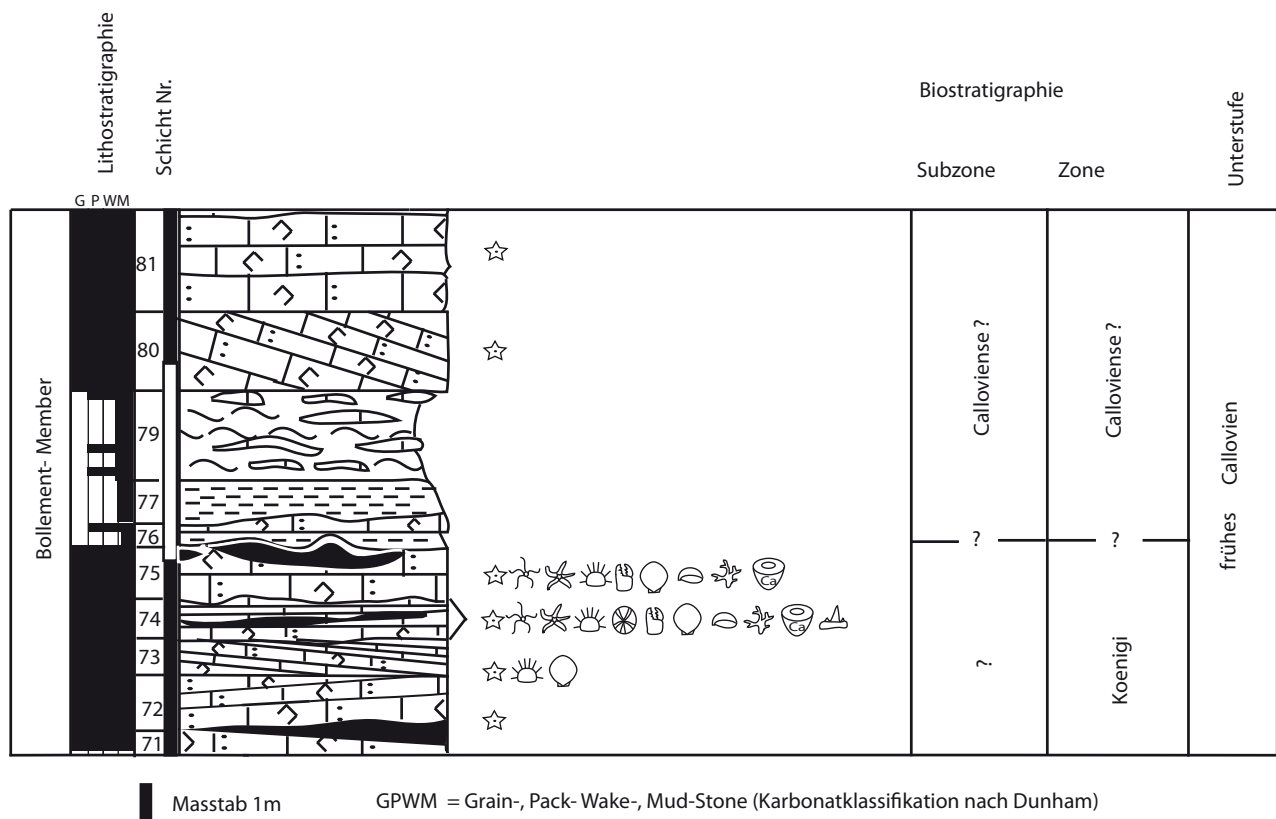
Fig. 2: Lithostratigraphisches Profil durch die Bathonien/Callovien-Grenze im Südschenkel des Tunnel du Graiter (Baustelle A16). Rekonstruiert nach Blöcken im Ausbruchsmaterial.

nicht ständig in Bewegung war. Sehr wahrscheinlich wanderten die Sandwellen nur bei sehr grossen Sturmergebnissen und überdeckten dabei die Fauna so rasch, dass sich selbst die nicht sessilen Organismen nicht mehr in Sicherheit bringen konnten. Wer nicht rechtzeitig flüchten oder sich wieder ausgraben konnte, blieb unter dem Kalksand begraben und musste absterben. Beim Weiterwandern der Sandwellen wurden die Skelette dieser Organismen exhumiert. Die einzelnen Skelettelemente und die Schalen sowie die Schalenbruchstücke bildeten neuen Kalkarenit. Eine solche, im Zusammenhang erhaltene Fauna des Bollement-Members konnte bei einer Fossilgrabung der Fondation Paléontologique Jurasienne im Jahre 1998 bei Côte de la Rise zwischen Ber-

lincourt und Undervelier geborgen werden. Sie enthielt neben kompletten Seesternen, Schlangensteinen, Crinoiden und Echiniden auch bäumchenförmige Bryozoenkolonien und Brachiopoden. Mit Ausnahme der sessilen *Arctostrea*? waren epibentisch lebende Muscheln selten. Vollständige Brachiopodengehäuse konnten nur in den Schichten 74 und 75 (Fig. 3) entdeckt werden.

Andere Komponenten sind Ooide, die in sehr energiereichem Milieu gebildet wurden. Intraklaste, häufig Bio- oder Oomikrite, stammen aus einem wesentlich ruhigeren Milieu und wurden wohl erst nach einer gewissen Verfestigung und anschliessender Aufarbeitung des entsprechenden Horizonts gebildet.

Biostratigraphisch wurde der grösste Teil der Sedimente



#### Lithologien

Biosparit mit Echinodermen

Tonmergel

Mergel

#### Komponenten

Silex konkretionen

Kalklinsen

Echinodermenskelettelemente

#### Fossilien

Crinoiden

Schlangensterne

Seesterne

Echiniden reguläre

Echiniden irreguläre

Crustaceen

Bivalven epibentische

Bryozoen

bäumchenförmige

Brachiopoden

Kalkschwämme

Vertebratenreste

Fig. 3: Ausschnitt aus dem lithostratigraphischen Profil, Bollement-Member südlich Côte de la Rise (Koordinaten 582 750/240 275).



während der Koenigi-Zone abgelagert. Es gibt aber Hinweise darauf, dass der oberste Teil während der Calloviense-Subzone der Calloviense-Zone abgelagert wurde.

### 2.2.3. Herznach-Member (gemäss Bitterli-Dreher, 2012), (Anceps-Athleta-Schichten gemäss Mühlberg, 1900)

Das Herznach-Member und seine Fazies-Typen wurden bereits in Gründel & Hostettler (2012) ausführlicher beschrieben. Es lieferte vor allem von vier verschiedenen Fundorten Brachiopoden: Graiter, Combe d'Eschert, Liesberg Amt, Les Grangettes und Col de la Croix. Faziesmässig handelt es sich um eisenoolithische Mikrite bis Biomikrite (Wake- bis Packstones). Diese wurden während Perioden mit nur sehr eingeschränkter Sedimentation gebildet. Der Fossilinhalt wechselt je nach Wassertiefe im Ablagerungsraum. Die Wassertiefe nahm

während der Ablagerung des Herznach-Members deutlich zu. In biostratigraphischer Hinsicht sind die Ablagerungen des Herznach-Members heterochron. So umfasst dieses Member auf der Graiter nur gerade die Obductum-Subzone der Coronatum-Zone (Hostettler in Arbeit), während in Liesberg die Sedimente, von der Enodatum-Subzone bis und mit der gesamten Lamberti-Subzone abgelagert, dem Herznach-Member zugeordnet werden konnten. In Liesberg konnten Brachiopoden insbesondere in den Schichten 51-55, 58, 59 (Fig. 4) gefunden werden.

Das Herznach-Member lässt sich aufgrund des Fossilinhalts in unterschiedliche Fazies-Typen unterteilen:

1. die muscheldominierte Fazies
2. die Muschel / Gastropoden / Cephalopoden-Fazies
3. die cephalopodendominierte Fazies
4. die Cephalopoden / Brachiopoden / Echiniden Schwamm-Fazies.

Für eine genauere Beschreibung der Fazies-Typen 1-3

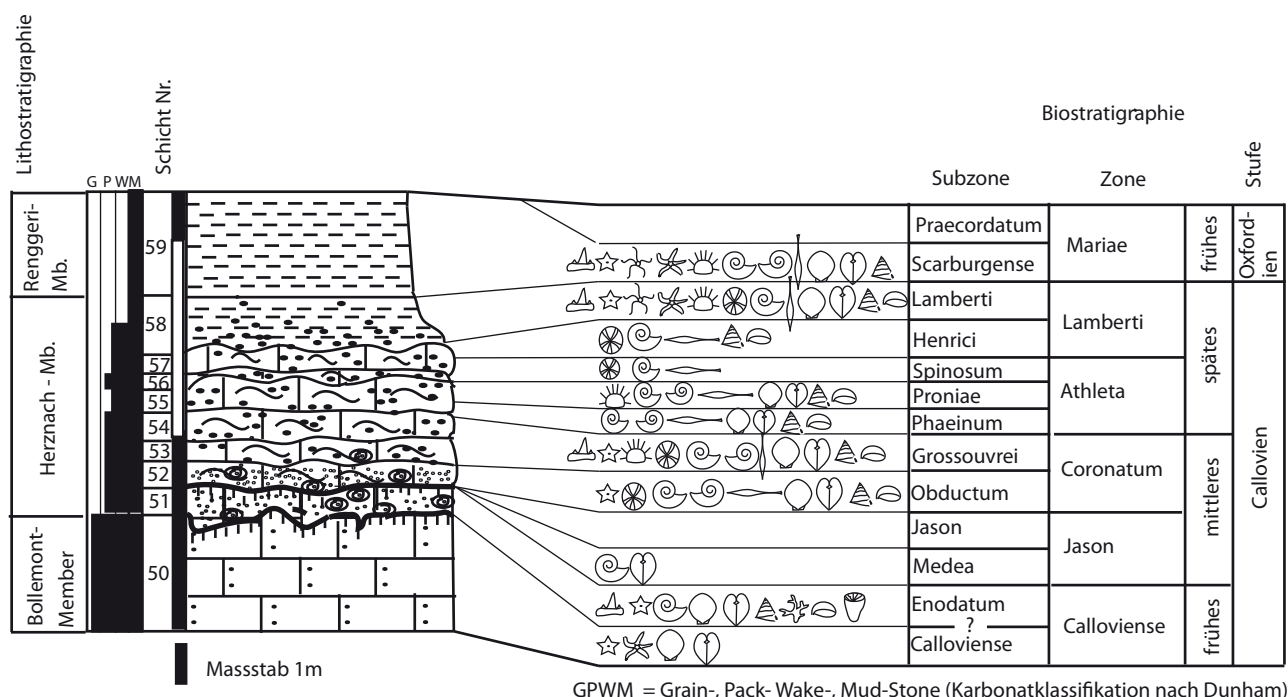


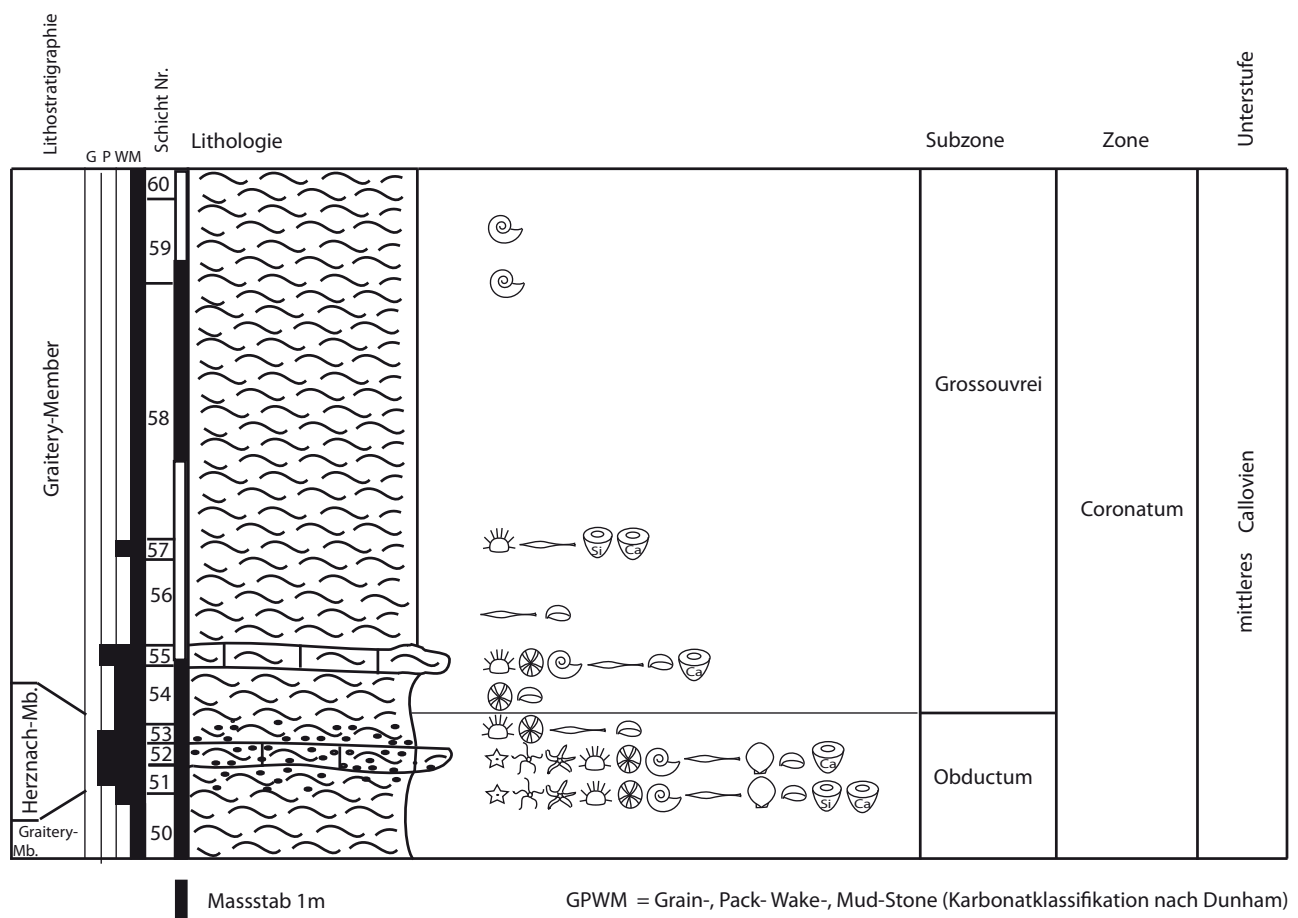
Fig. 4: Lithostratigraphisches Profil durch das Herznach-Member im Steinbruch Liesberg Amt, abgeändert nach Gründel & Hostettler (2012). (Koordinaten 598 625/250 100).

wird an dieser Stelle auf die Arbeit von Gründel & Hostettler (2012) verwiesen. Einzig der Fazies-Typ 4 soll hier etwas näher vorgestellt werden:

Die Cephalopoden / Brachiopoden / Echiniden / Schwamm-Fazies.

Sie ist eine lokale Bildung und konnte bisher nur auf der Graiterey beobachtet werden. Im Profil der Fig. 5 umfasst sie die Schichten 51-53. Neben zahlreichen Ammoniten und Belemniten finden sich sehr häufig Brachiopoden. Die Brachiopoden-Fauna ist recht artenreich. Auch Echiniden, sowohl reguläre als auch irreguläre, kommen sehr häufig vor. Von den grösseren auf dem Sediment

lebenden Arten finden sich fast nur die Primärstacheln. Von kleineren Arten wie *Magnosia decorata* (Agassiz in Desor, 1846), *Polydiadema superbum* (Agassiz, 1840) und *P. priscum* (Agassiz, 1840) konnten auch die Gehäuse gefunden werden. Am häufigsten sind Gehäuse von irregulären Echiniden, insbesondere von *Collyrites ellipticus* (Lamarck, 1816). Nebst seltenen Funden von Kieselschwämmen finden sich häufig kleine Kalkschwämme. Muscheln sind fast ausschliesslich durch kleine epibenthische Arten belegt (*Oxytoma*, *Spondylopecten*, etc.). Das Herznach-Member umfasst an dieser Lokalität nur die Obductum-Subzone.



#### Lithologien



Kalkmergel



Mergel

#### Komponenten



Eisenooide

#### Fossilien



Crinoiden



Schlangensterne



Seesterne



Echiniden reguläre



Echiniden irreguläre



Ammoniten



Belemniten



Bivalven epibenthische



Bivalven endobenthische



Brachiopoden



Kieselschwämme



Kalkschwämme

Fig. 5: Lithostratigraphisches Profil, Graiterey-Member, La Vieille Copérie (Combe d'Eschert). (Koordinaten 597 250/233 650).



### 2.2.4. Graiter-Member neu

Das Graiter-Member besteht aus einer bis zu ca. 11 m mächtigen hellgrauen bis beigen Mergelabfolge, die von einigen wenigen Mergelkalkbänken unterbrochen wird. An der Basis ist der Fossilinhalt analog demjenigen aus der Cephalopoden/Brachiopoden/Echiniden/Schwamm-Fazies des Herznach-Members. Im Gegensatz zu jenem wurden aber keine Eisenooide mehr gebildet. Mit zunehmender Sedimentation nahm aber auch die Fauna stark ab. Am häufigsten werden Cephalopoden gefunden. Ihre Innenwindungen können sogar als Pyritsteinkerne erhalten sein. Im mittleren Teil der Abfolge sind Makrofossilien sehr selten. Im oberen Bereich des Members sind die Ammoniten wieder häufig und oft als phosphatisierte Steinkerne erhalten. In diesem Bereich findet sich im Sediment auch Glaukonit. Stark zerdrückte einzelne Klappen von Terebratuliden sind nicht selten. Brachiopoden treten insbesondere in den Schichten 54-56 des Profils Graiter (Fig. 5) auf. Biostratigraphisch umfasst das Graiter-Member auf der Graiter Teile des mittleren und das gesamte späte Callovien.

Das Graiter-, das Châtillon- und das Bollement-Member sind zur Zeit nur als Vorschläge zu betrachten, die von der Lithostratigraphischen Kommission der Schweiz bisher nicht ratifiziert sind.

## 3. PALÄONTOLOGIE (H.S.)

### 3.1. Material und Methoden

In der Sammlung der Fondation Paléontologique Jurassienne befinden sich zahlreiche horizontiert aufgesammelte Brachiopodenfunde aus dem Callovien des zentralen Nordwestschweizer Jura. Diese harrten seit längerer Zeit einer genauen Bestimmung. Während der Feldaufnahmen durch den einen von uns (B.H.) und private Sammelstätigkeit (H.S.) konnte die Anzahl der Objekte noch vermehrt werden. Die Freilegung der Brachiopoden erfolgte zum einen mechanisch mittels Druckluftstichel und Sandstrahltechnik oder chemisch durch Freiätzen mittels Kaliumhydroxid.

Die Bestimmungen erfolgten vorwiegend aufgrund der Schalenmorphologie. Auch bei Einzelstücken mit atypischen Schalenmerkmalen konnten häufig verlässliche taxonomische Angaben gemacht werden. Unsicherheiten wurden durch Verwendung der offenen Nomenklatur zum Ausdruck gebracht. Die Innenstrukturen der Brachiopoden waren nicht selten durch Rekristallisation zerstört, besonders im Bereich der Mantelhöhle, weniger im Bereich der Artikulationsebene der Schalen. Wo das verfügbare Material und die Art der Erhaltung es zuließen, wurden Transversal-Serienschliffe durchgeführt und die Bestimmungen dadurch gestützt.

Die Brachiopoden der Fig. 6, 8 und 10 sind in der Regel in 4 Ansichten (dorsal, ventral, lateral und frontal), zum

Teil nur in 3 Ansichten (dorsal, lateral und frontal) abgebildet. Nicht vollständig aus der Matrix freigelegte oder nicht näher bestimmbare Stücke wurden wahlweise nur in einzelnen Ansichten dargestellt. In der Frontalansicht liegt die Dorsalklappe oben, die Ventralklappe unten.

Die Abbildungsexemplare sind im Naturhistorischen Museum der Burgergemeinde Bern unter FPJ (Fondation paléontologique jurassienne) inventarisiert.

In den Transversal-Schliffserien der Fig. 7, 9, 11, 12 und 13 bezeichnen die Zahlen den Abstand vom hinteren Schalenende, dem ventralen Wirbel, zur Schliffebene in Millimeter.

### 3.2. Beschreibung der Arten

Stamm Brachiopoda Duméril, 1806

Unterstamm Rhynchonelliformea Williams *et al.*, 1996

Klasse Rhynchonellata Williams *et al.*, 1996

Ordnung Rhynchonellida Kuhn, 1949

Oberfamilie Pugnacoidea Rzhonsnitskaia, 1956

Familie Basiliolidae Cooper, 1959

Unterfamilie Basiliolinae Cooper, 1959

Gattung *Fortunella* Calzada, 1985

**Typusart:** *F. fortunae* Calzada, 1985

***Fortunella? acutiloba* (Eudes-Deslongchamps, 1859b)**

Fig. 6a

- 1856. *Rhynchonella acutiloba* Eudes-Deslongchamps: 99 (nomen nudum).
- 1857. *Rhynchonella acutiloba* Eud.-Desl. – Oppel: 575.
- 1859b. *Rhynchonella acutiloba* Eud.-Desl. – 41-43, Taf. 5, Fig. 3-8.
- ?1863. *Rhynchonella acutiloba* Eud.-Desl. – Ooster: 49, Taf. 16, Fig. 3-8.
- 1891. *Rhynchonella acutiloba* Eud.-Desl. – Grossouvre: 254-255.
- ?1915. *Rhynchonella? acutiloba* Eud.-Desl. – Petitclerc: 121.
- 1917. *Rhynchonella acutiloba* Eud.-Desl. – Couffon: 95, Taf. 2, Fig. 7.
- 1917. *Rhynchonella acutiloba* Eud.-Desl. – Rollier: 121.
- 1917. *Rhynchonella ornithopsis* Rollier: 122.
- 1917. *Rhynchonella trigeri* Rollier: 122.
- ?1934. *Rhynchonella acutiloba* Eud.-Desl. – Moisseev: 185, Taf. 5, Fig. 14-21.
- 2005. "*Rhynchonella*" (?*Lacunosella*) *acutiloba* Eud.-Desl. – Atrops & Alméras: 585-587, Taf. 2, Fig. 9-11.

**Material:** 1 Ex., Liesberg Amtl, spätes Callovien, Athleta-Zone, Spinosum-Subzone.

**Beschreibung** (Fig. 6a): Schale klein, glatt, globos, spitz-uniplikal, im Profil cynocephal, mit frontalen Rippenrudimenten, je zwei an der Zungenspitze und an den seitlichen Flanken; ventraler Sinus als aufgewölbte, spitze Zunge ausgebildet, Dorsalklappe hinten stark aufgebläht, mit schmalen Wulst auf der vorderen Klappenhälfte.

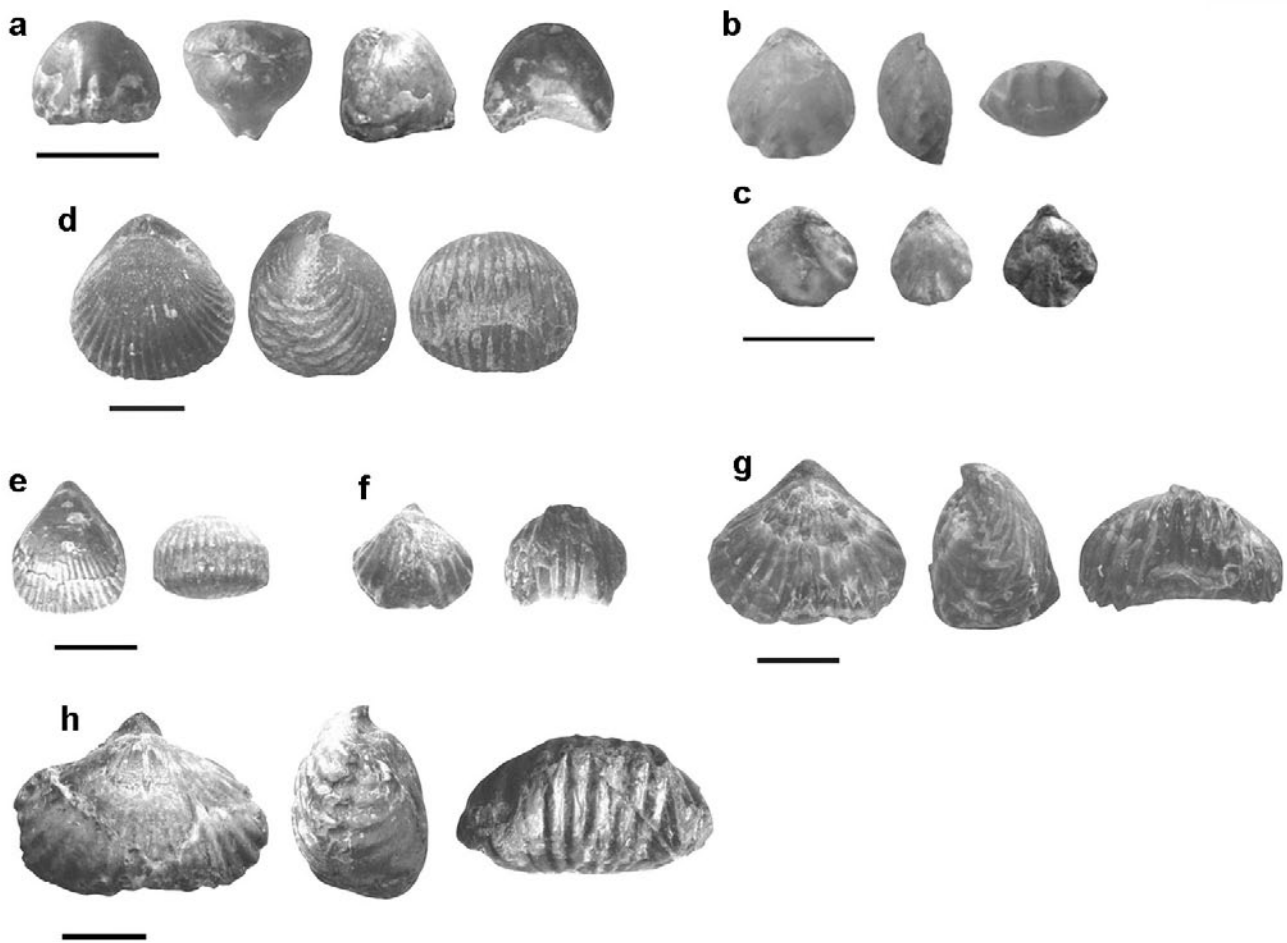


Fig. 6: Rhynchonelliden. a: *Fortunella? acutiloba* (Eud.-Desl.), Liesberg Amtil, spätes Callovien, Athleta-Zone (FPJ 5038); b: *Laevigaterhynchia triplicosa* (Wisniew.-Zelichow.), Col de la Croix, spätes Callovien, Athleta-Zone (FPJ 5039); c: *Laevigaterhynchia* cf. *triplicosa* (Wisniew.-Zelichow.), Col de la Croix, frühes Callovien, Herveyi-Zone? (FPJ 5040); d: *Ivanoviella oxoniensis* (Rollier), frühes Callovien, Herveyi-Zone? (FPJ 5041); e: *Kallirhynchia?* sp.1, Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone (FPJ 5042); f: *Kallirhynchia?* sp.2, Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone (FPJ 5043); g: *Septaliphoria orbignyana* (Oppel), Craiter, (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone (FPJ 5044); h: *Robustirhynchia ehningensis* (Quenst.), Liesberg Amtil, frühes Callovien, Calloviense-Zone (FPJ 5045). Massstäbe: 1 cm.

**Bemerkungen:** Die allgemeine Gehäuseform und das spezielle Rippenmuster stellen sehr typische Merkmale dar, die gut mit der von Eudes-Deslongchamps für das Callovien von Frankreich aufgestellten Art vereinbar sind. Grossouvre (1891) wies auf deren Ähnlichkeit mit der allerdings grösseren *Rhynchonella* (= *Fortunella*) *fastigata* Gilliéron, 1873 aus dem Oxfordien der Freiburger Préalpes hin. Diese hatte schon Ooster (1863) als *Rhynchonella acutiloba* abgebildet.

Atrops & Almérás (2005) diskutierten die Gattungsfrage von *R. acutiloba* erneut mit dem Hinweis auf eine Spezies von *Lacunosella*, deren Arten sich durch eine markant uniplikate Vorderkommissur auszeichnen. Für glattschalige *Lacunosellen* und solche mit stark zurückgebildeten Rippenrudimenten errichtete Calzada (1985; siehe auch Sulser & Calzada, 1991) die Gattung *Fortunella*. Auch bei Unkenntnis der Innenstruktur dürften *R. acutiloba*

und *F. fastigata* unter Vorbehalt als identisch betrachtet werden. Bei Bestätigung der Synonymie müsste gemäss Prioritätsregel die Spezies *Fortunella acutiloba* genannt werden.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Frühes bis basales Mittel-Callovien (Callovien ferrugineux, „Kelloway Rock“) von Westfrankreich (Dép. Maine-et-Loire, Deux-Sèvres, Vendée), frühes Callovien von Algerien.

Oberfamilie Rhynchonelloidea d'Orbigny, 1847

Familie Rhynchonellidae d'Orbigny, 1847

Unterfamilie Rhynchonellinae d'Orbigny, 1847

Gattung *Laevigaterhynchia*

Wisniewska-Zelichowska, 1978

**Typusart:** *Terebratula triplicosa* Quenstedt, 1852

***Laevigaterhynchia triplicosa* (Quenstedt, 1852)**

Fig. 6b

1852. *Terebratulina triplicosa* Quenstedt: 454, Taf. 36, Fig. 26.  
 1857. *Rhynchonella triplicosa* Quenstedt.– Oppel: 575.  
 1856/58. *Terebratulina triplicosa* Quenstedt: 494, Taf. 66, Fig. 30-32.  
 1859a. *Rhynchonella triplicosa* (Quenst.).– Eud.-Desl.: 43.  
 1859b. *Rhynchonella triplicosa* (Quenst.).– Eud.-Desl.: 44-46, Taf. 5, Fig. 11, 12, 20, 23, 24.  
 1859c. *Rhynchonella triplicosa* (Quenst.).– Eud.-Desl.: 249.  
 1868/71. *Terebratulina triplicosa* Quenstedt: 99-102, Taf. 39, Fig. 1-12.  
 1917. *Rhynchonella triplicosa* Quenstedt.– Rollier: 130-131.  
 1918. ?*Capillirhynchia triplicosa* (Quenstedt).– Buckman: 59.  
 1963. *Capillirhynchia triplicosa* (Quenstedt).– Seifert: 173-174, Taf. 10, Fig. 14, Textfig. 24.  
 1969. *Rhynchonella* sp. Childs: Taf. 5, Fig. 1, 2.  
 1978. *Laevigaterhynchia triplicosa* (Quenstedt).– Wisniewska-Zelichowska: 113-115, Taf. 19, Fig. 1-6, Textfig. 17 (engl. Zus. S. 150-151).  
 1979. „*Rhynchonella*“ aff. *triplicosa* (Quenst.).– Siblik: 47, Taf. 7, Fig. 3.  
 1998. *Capillirhynchia triplicosa* (Quenstedt).– Alméras & Elmi: 21, 22.  
 1999. *Laevigaterhynchia triplicosa* (Quenstedt).– Sulser: 69-70 (mit Fig.).

**Material:** 1 Ex., Col de la Croix, spätes Callovien, Athleta-Zone, Phaeinum-Subzone.

**Beschreibung** (Fig. 6b): Gehäuse flach, gleich lang wie breit, Front breit-uniplikat, Umriss gerundet-pentagonal; dorsaler Wulst und ventraler Sinus nur ganz vorn entwickelt, auf der vorderen Schalenhälfte mit ondulierenden Rippen, je drei vorn und zu beiden Seiten.

**Bemerkungen:** Von der Drei-Rippenzahl abweichende Individuen mit weniger oder mehr Rippen wurden z.T. als eigene Arten beschrieben: *biplicosa* Quenstedt, 1852, *sexplicosa* Rollier, 1917, *perplicosa* Seifert, 1963. Sie werden hier als zur Variationsbreite der Art gehörig betrachtet. „*Rhynchonella*“ *triplicosa* wurde von Buckman, 1918 mit Vorbehalt der Gattung *Capillirhynchia* zugeordnet. Diese umfasst Formen mit feingestreiften Schalen und ein kaum entwickeltes Dorsalseptum, während die Art *triplicosa* glattschalig ist und im Gegensatz zu *Capillirhynchia* ein deutliches Septum aufweist. Die Errichtung der Gattung *Laevigaterhynchia* für *triplicosa* durch Wisniewska-Zelichowska, 1978 erscheint daher gerechtfertigt. Trotz Aufnahme in der Systematik des revidierten Treatise (Moore & Kaesler, 2002, S. 1283) hat sich *Laevigaterhynchia* bisher kaum durchgesetzt. Das vorliegende Einzelstück darf dank seiner charakteristischen Kennzeichen als *L. triplicosa* identifiziert werden.

Einige *L. triplicosa* ähnliche, sehr kleine und schwer differenzierbare Brachiopoden können der Gattung *Laevigaterhynchia*, teilweise vielleicht auch *L. cf. triplicosa* (vgl. Fig. 6c) zugeordnet werden, wie „*Rhynchonella*“ *oppeli* und „*Rhynchonella*“ *funiculata*, ursprünglich von Eudes-Deslongchamps, 1859b aus dem Callovien von Frankreich beschriebene und meist noch ungenügend definierte Formen. Sie wurden z.T. der Gattung *Capillirhynchia* zugeteilt. Weiter wären noch „*Rhynchonella*“ *neumayri* und „*Rhynchonella*“ *subfuniculata*, beide Rollier, 1917, und *Capillirhynchia rozyckii* Wisniewska-Zelichowska, 1978 aus Polen zu nennen.

**Bisher bekannte Vorkommen:** *L. triplicosa* kommt im späten Callovien europaweit vor, im schwäbischen und nördlichen Schweizer Jura im Macrocephalus-Member und Ornatenton(?), im Helvetikum von Vorarlberg und den Préalpes romandes unsicher.

Unterfamilie Ivanoviellinae Makridin, 1964

Gattung *Ivanoviella* Makridin, 1955

**Typusart:** *Rhynchonella alemanica* sensu Makridin, 1955 (non Rollier, 1917)

***Ivanoviella oxoniensis* (Rollier, 1917)**

Fig. 6d, 7

1917. *Rhynchonella oxoniensis* Rollier: 153.  
 non 1918. *Burmishynchia oxoniensis* Buckman: 221, Taf. 17, Fig. 9.  
 ? 1932. *Rhynchonella spathica* (non Lamarck) Davidson.– Corroy: 214, Taf. 39, Fig. 23, 24.  
 ? 1945. *Rhynchonella (Burmishynchia) oxoniensis* Buckman.– Lieb: 157, Taf. 2, Fig. 1.  
 1984. *Ivanoviella? oxoniensis* (Rollier).– Laurin: 340-348, Taf. 2, Fig. 9-17, Taf. 3, Fig. 1, 2, Textfig. 218-223.  
 1999. *Ivanoviella? cf. oxoniensis* (Rollier).– Sulser: 73 (mit Fig.).

**Material:** Mehrere Ex., Bözen AG, spätes Callovien, ?Herveyi-Zone.

**Beschreibung** (Fig. 6d, 7): Schale mehr oder weniger globos, von zahlreichen engen, gerundeten Rippen bedeckt, Schnabel schlank, kurz, eingekrümmt, dorsaler Wulst sehr schwach entwickelt oder fehlend.

**Transversalschliffe:** Ventralklappe: Dentallamellen unbeständig, schon vor der Artikulationsebene von der Klappenrand getrennt. Dünne Schlosszähne zusammen mit den Denticula bilden ein eigenartiges gabelförmiges Gebilde, das schräg in die Zahngruben eingreift. – Dorsalklappe: gut entwickeltes Septalium in Verbindung mit zwei Septalplättchen, kein Medianseptum. Schlossplatten getrennt, waagrecht. Zahngruben tief, gerundet, mit markanten inneren und äusseren Zahngrubenrändern. Cruren ventralwärts gerichtet, calcariform.

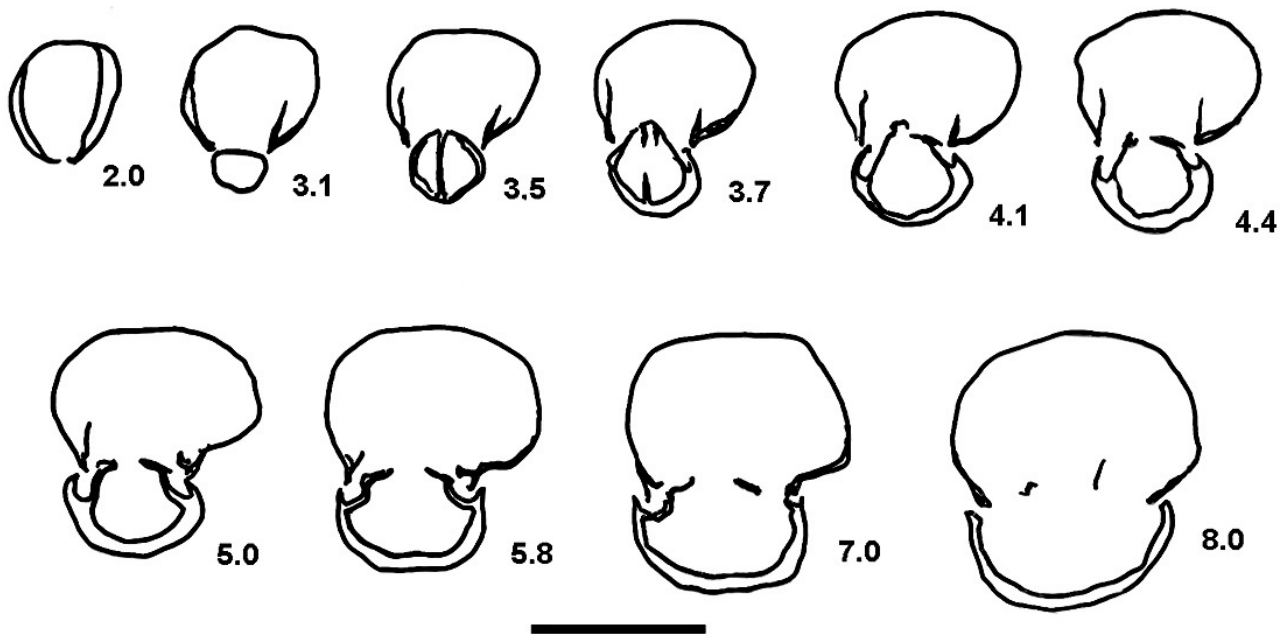


Fig. 7: Transversalschliffe von *Ivanoviella oxoniensis*. Exemplar von 21.5 mm Länge, 21.5 mm Breite und 21.5 mm Dicke. Massstab: 1 cm.

**Bemerkungen:** Rollier (1917) stützte sein neues Taxon auf *Rhynchonella varians* var. *spathica* Davidson, 1878, und Laurin (1984) legte daraus (Taf. 28, Fig. 5) den Lectotyp fest. Makridin (1955), der die Gattung *Ivanoviella* für Formen des Callovien (Jason-Zone) der russischen Plattform (Region Moskau, Kaspisches Meer) benutzte, bezog sie irrtümlich auf *Rhynchonella* (= *Rhynchonelloidella*) *alemanica* Rollier, 1917 (siehe dazu auch Makridin, 1964: S. 140-142, Taf. 5, Fig. 3-6). *Rhynchonelloidella* Muir-Wood ist *Ivanoviella* sehr ähnlich, wenn nicht identisch (vgl. Shi & Grant, 1993). *Ivanoviella* bleibt als eigenständige Gattung umstritten, obwohl Almérás *et al.* (1991) ihr mit *Ivanoviella gaetanii* eine neue Typusart zugrunde legten. Sie wurde von Laurin (1984) eingehend revidiert und durch die Subspezies *oxoniensis* und *rullyensis* präzisisiert. Ein Beispiel für die Schwierigkeit, mit diesen sich sehr ähnlichen Formen umzugehen, lieferte Wisniewska-Zelichowska (1978), indem sie *Ivanoviella alemanica* sensu Makridin für eine Form aus dem späten Bajocien (!) von Polen angab.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Mittleres bis spätes Callovien von Frankreich (Dép. Saône-et-Loire, südliches Burgund), Athleta-Zone von Oxford UK, unsichere Angaben (Lieb, 1945) aus der Schweiz.

Oberfamilie Hemithiridoidea Rzhonsnitskaia, 1956

Familie Cyclothyrididae Makridin, 1955

Unterfamilie Cyclothyridinae Makridin, 1955

Gattung *Septaliphoria* Leidhold, 1921

**Typusart:** *Rhynchonella arduennensis* Oppel, 1857

### *Septaliphoria orbignyana* (Oppel, 1856)

Fig. 6g

- 1856. *Rhynchonella orbignyana* Oppel: 577, No. 100.
- 1859b. *Rhynchonella fischeri* Rouillier.– Eud.-Desl.: 50, Taf. 6, Fig. 8-16, ?17, ?18.
- 1859c. *Rhynchonella fischeri* Rouillier.– Eud.-Desl.: 248, Taf. 4, Fig. 16, 17.
- non 1883. *Rhynchonella* cf. *orbignyana* Oppel.– Lorient & Schardt: 86, Taf. 12, Fig. 10-13.
- 1915. *Rhynchonella orbignyi* Oppel.– Petitclerc: 122.
- 1917. *Rhynchonella orbignyana* Oppel.– Rollier: 132.
- 1932. *Rhynchonella orbignyi* Oppel.– Corroy: 213, Taf. 29, Fig. 33, 34.
- 1984. *Septaliphoria orbignyana* (Oppel).– Laurin: 321-327, 401-402, Taf. 14, Fig. 11-15, Textfig. 204-207.

**Material:** Mehrere Ex., Graitery (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone; 1 unsicheres Ex., Les Grangettes (Mt. Grémay), Enodatum-Subzone?

**Beschreibung** (Fig. 6g): Mittelgross, dorsobikonvex, Umriss subtrigonal, vordere Kommissur breit-uniplikat, kräftige, die ganze Schale bedeckende Einfachrippen (ca. 20), davon ca. 6 auf dem eher unauffälligen Wulst, Ventralklappe zur Abflachung tendierend, Arearegion gerundet, Schnabel leicht gebogen, hypothyrid, Stielloch rund.

**Bemerkungen:** Die bei *Septaliphoria*-Arten des Oxfordien häufig beobachtete Tendenz zur Asymmetrie (vgl. z.B. Childs, 1969) ist bei *S. orbignyana* kaum bemerkbar. Sie unterscheidet sich von *S. mourdoni* Laurin, 1984 aus dem frühen Callovien der Normandie durch grös-



seren Wuchs, einen weniger klar ausgebildeten Wulst und weniger ausgeprägten Seitenflügel; die Schale von *S. orbignyana* erscheint insgesamt voller. Die morphologische Unterschiede beider Arten wurden durch ontogenetische Analysen erhärtet (Laurin & David, 1991). Auch aus dem Unter-callovien von Südostfrankreich wurden Übergangsformen zu *S. orbignyana* beschrieben (Alméras *et al.*, 1991; Alméras & Elmi, 1998). Der Vorschlag von Shi & Grant (1993, S. 135), die callovischen *Septaliphoria*-Arten zu deren Gattung *Bradfordirhynchia* zu stellen, erscheint unbegründet. *Rhynchonella* cf. *orbignyana* (non Oppel) sensu Loriol & Schardt, 1883 für eine Form aus den Mytilus-Schichten der Préalpes Romandes wurde revidiert und neu benannt (Sulser, 1985).

**Bisher bekannte Vorkommen:** Mittleres Callovien (Coronatum-Zone) mit Hauptverbreitung in Frankreich (Pariser Becken, südliches Lothringen), in Südengland selten, ?Nordkaukasus, im schweizerischen Jura bisher nicht nachgewiesen.

Familie Tetrarhynchiidae Ager, 1956  
Unterfamilie Kallirhynchiinae Mance  ido  
& Owen, 2002

Gattung *Kallirhynchia* Buckman, 1918

**Typusart:** *Rhynchonella concinna* var. *yaxleyensis* Davidson, 1878

#### *Kallirhynchia?* sp.

Fig. 6e, f

**Material:** 1 Ex., Tunnel du Raimeux, 2 Ex., Tunnel du Graiteray, Frühes Callovien, Herveyi- bis frühe K  nigi-Zone.

**Bemerkungen:** Die vorliegenden Einzelstücke (Fig. 6e, f), die provisorisch der Gattung *Kallirhynchia* zugewiesen werden, gleichen äusserlich *K. concinna* (J. Sowerby) und *K. indentata* Buckman, 1918. Daneben stellte Buckman eine ganze Serie neuer Taxa (*K. constricta*, *anglica*, *expansa*, *superba*, *orbis*, *lauta*, *bella*) auf, die z.T. auch von Muir-Wood (1936)   bernommen wurden, aber wahrscheinlich nur Varianten von *K. indentata* sind. Die Unterschiede betreffen die Form des Schalenumrisses, die Gestalt des Profils, die Feinheit der Berippung und der gezähnten Kommissur, besonders deutlich am vorderen Rand.

Gattung *Robustirhynchia* Seifert, 1963

**Typusart:** *Terebratulula Ehningensis* 1857 in Quenstedt, 1856/58

#### *Robustirhynchia ehningensis* (Quenstedt, 1857)

Fig. 6h

1857. *Terebratulula Ehningensis* Quenstedt: 497, Taf. 66, Fig. 33.

1868/71. *Terebratulula Ehningensis* Quenstedt: 102, Taf. 39, Fig. 13-18.

1917. *Rhynchonella Ehningensis* (Quenst.)– Rollier: 131.

non 1935. *Rhynchonella ehningensis* (non Quenst.) sensu Brun & Vedel: Taf. 3, Fig. 33 [= *Cymatorhynchia reynesi* (Oppel)].

1963. *Robustirhynchia ehningensis* (Quenst.)– Seifert: 175, Taf. 11, Fig. 3, Textfig. 25.

1963. *Robustirhynchia tenuiformis* Seifert: 175-176, Taf. 11, Fig. 5.

1963. *Robustirhynchia robusta* Seifert: 176, Taf. 11, Fig. 4.

1978. *Robustirhynchia ehningensis* (Quenst.)– Wisniewska-Zelichowska: 117, Taf. 21, Fig. 1-3.

1979. „*Rhynchonella*“ aff. *ehningensis* (Quenst.)– Siblik: 45-47, Taf. 6, Fig. 1, Textfig. 7.

1998. *Robustirhynchia tenuiformis* Seifert.– Alméras & Elmi: 20, Taf. 1, Fig. 16.

1999. *Robustirhynchia ehningensis* (Quenstedt)– Sulser: 83.

**Material:** Mehrere Ex., Liesberg Amtl, frühes Callovien, Calloviense-Zone, Enodatum-Subzone.

**Beschreibung** (Fig. 6h): Grosse, stark in die Breite gezogene, geblähte Form, breit-uniplikat mit massiver Arearegion; schwach eingekr  mmter Schnabel, Stielloch oval; ca. 15, die ganze Schale überziehende Rippen, ca. 6 im dorsalen Wulst, diese am Ursprung fein, an der Kommissur grob-dachförmig werdend, ventraler Sinus flach, rechteckig.

**Bemerkungen:** Seifert (1963) gab für *Robustirhynchia* eine Gattungsdiagnose ohne Vergleich und Abgrenzungen gegenüber anderen, verwandten Gattungen. Beim Innenaufbau des Gehäuses konnten wichtige Strukturelemente, z.B. der Crurentyp, nicht ermittelt werden. Ager *et al.* (1972) hielten *Robustirhynchia* für identisch mit *Goniorhynchia* Buckman, 1918, Shi & Grant (1993) erwähnten sie nebenbei. *Robustirhynchia* hat sich jedoch als anerkannte Gattung durchgesetzt. Bei den zwei weiteren von Seifert aufgestellten Arten, *R. robusta* und *R. tenuiformis*, handelt es sich wohl um intermediäre Morphotypen, die sich durch geringe Abweichungen in den Schalendimensionen, im Aspekt der Area und im Umriss des Stiellochs unterscheiden. Die Seltenheit dieser Formen erlaubte bisher keine abgrenzende Präzisierung. Für den Subtethys-Bereich des französischen frühen Callovien bezeichneten Alméras *et al.* (1997) *R. tenuiformis* als Charakterfossil (neben *Aromasithyris almerasi*) in einer versuchsweise aufgestellten Brachiopoden-Zonierung.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Frühes Callovien (Macrocephalen-Sch.) von Süddeutschland und Südostfrankreich (D  p. Ardèche), der Schweiz (Randen, gemäss Angabe von Rollier, 1917), von Polen (Gegend von Tschenstochau), unsicher: spätes Bathonien bis frühes Callovien der Slowakei (Vrsatec Castle Klippen bei Ilava).

Ordnung Terebratulida Waagen, 1883  
 Unterordnung Terebratulidina Waagen, 1883  
 Oberfamilie Loboidothyridoidea Makridin, 1964  
 Familie Dictyothyrididae Makridin, 1964  
 Gattung *Dictyothyris* Douvillé, 1879

**Typusart:** *Terebratulites coarctatus* Parkinson, 1811

***Dictyothyris coarctata* (Parkinson, 1811)**

1811. *Terebratulites coarctatus* Parkinson: 229, Taf. 16, Fig. 5.  
 1819. *Terebratula decussata* Lamarck: 256, nr. 51.  
 1838. *Terebratula reticularis* Schloth.– Buch: 185-186, Taf. 17, Fig. 7.  
 1851. *Terebratula coarctata* Park.– Davidson: 59-60, Taf. 13, Fig. 12-14.  
 1862. *Terebratula decussata* Lam.– Eudes-Deslongchamps: 344-346.  
 1879. *Dictyothyris coarctata* (Park.).– Douvillé: 267, Fig. 7.  
 1884. *Dictyothyris coarctata* (Park.).– Eud.-Desl.: 252-253, Taf. 11-12.  
 1918. *Dictyothyris coarctata* (Park.).– Buckman: 129-134, Taf. 21, Fig.  
 1918. *Dictyothyris coarctata* (Park.).– Rollier: 267-268.  
 ?1918. *Dictyothyris bournensis* Rollier: 267.  
 ?1932. *Dictyothyris elegans* Douglas & Arkell: 149, Taf. 10, Fig. 4-5.  
 1965. *Dictyothyris coarctata* (Park.).– Delance & Tintant: 121-125, Taf. 1, Fig. 1-2, Textfig. (Taf. A).  
 1999. *Dictyothyris coarctata* (Park.).– Sulser: 164 (mit Fig.).

**Material:** 1 Ex., Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone.

**Beschreibung:** Schale etwa gleich lang wie breit, Umriss subpentagonal, Ventralklappe mit tiefer, enger, direkt unterhalb des Schnabels entspringender Furche, Dorsalklappe mit gegenläufigem Wulst, vordere Kommissur gerundet-antiplikat (W-förmig), Schnabel gebogen. Schalenoberfläche mit ausgeprägtem Gittermuster als Folge der Kreuzung von Längs- und Querstreifung.

**Bemerkungen:** Die von Parkinson errichtete Art erhielt, wie der Synonymieliste zu entnehmen ist, verschiedene Namen für z.T. ungenügend definierte Formen. Das Taxon *coarctata* erlangte erst durch die Beschreibungen von Douvillé (1886) und Buckman (1918) seine gültige Priorität, womit die übrigen Taxa entfielen. *D. coarctata* ist nach bisherigen Befunden auf das Bathonien beschränkt, in der Region von Dijon gemäss Delance & Tintant (1965) vorwiegend auf das späte Bathonien. Bemerkenswert erscheint hier der Nachweis dieser Spezies durch einen Einzelfund im frühesten Callovien der Herveyi-Zone.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Bathonien von Frankreich (Mâconnais, Dép. Yonne, Côte d'Or) und England.

***Dictyothyris smithi* (Oppel, 1857)**

Fig. 8a

1847. *Terebratula reticulata* d'Orbigny (non Smith, non Sowerby): 344.  
 1857. *Terebratula Smithi* Oppel: 572.  
 1859a. *Terebratula reticulata* Sow.– Eud.-Desl.: 32-33, Taf. 4, Fig. 9.  
 1886. *Terebratula Smithi* Oppel.– Douvillé: 53.  
 1918. *Dictyothyris Smithi* Oppel.– Rollier: 269.  
 1965. *Dictyothyris smithi* (Oppel).– Delance & Tintant: 125-126, Taf. 1, Fig. 3-5.

**Material:** 5 Ex., Graiter (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone; 1 Ex., Côte de la Rive, frühes Callovien, späte Koenigi-Zone.

**Beschreibung** (Fig. 8a): Schale gleich lang wie breit, Umriss unregelmässig pentagonal, Ventralklappe mit Furche, die nicht ganz bis zum Schnabel reicht, sich nach vorn verbreitert und von zwei schmalen Falten begrenzt ist, Dorsalklappe mit schwacher medianer Falte in schwachem Sinus, Schnabel gebogen, Gittermuster der Schalenoberfläche sehr fein (von blossen Auge gerade noch erkennbar).

**Bemerkungen:** Wie bei *D. coarctata* erwähnt, wurden Brachiopoden der Gattung *Dictyothyris* von älteren Autoren häufig schlecht auseinandergehalten. Vor allem *Terebratula reticulata* wurde, wohl wegen ihres auf das spezielle Schalenornament hinweisenden Namens (*reticulum* lat. = Netz), irrtümlich für die Bezeichnung von *D. smithi* verwendet. Zuverlässige Unterscheidungsmerkmale gegenüber *D. coarctata* ergeben sich durch die deutlich schwächer ausgeprägte Gitterzeichnung und der nicht ganz bis zum Schnabel reichenden ventralen Medianfurche.

Oppel (1857) errichtete neben *D. smithi* die sehr ähnliche *Terebratula julii*, die von Delance & Tintant (1965) als Subspezies der ersteren aufgefasst wurde. Die Unterschiede könnten stratigraphisch bedingt sein (die Subspezies *julii* scheint ab dem mittleren Callovien aufzutreten und die Coronatum-Subzone nicht zu überschreiten.) oder aber doch noch innerhalb der gemeinsamen Bandbreite liegen. Bei *D. smithi julii* sind Schalenornament bzw. Schalenskulptur gegenüber *D. smithi smithi* schwächer bzw. stumpfer. Eine entsprechende Abgrenzung wurde am vorliegenden Material nicht vorgenommen.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Frühes Callovien (Macrocephalus- und Koenigi-Zone) von Burgund (verbreitet hauptsächlich in der Umgebung von Dijon und in der Region Châtillon-sur-Seine).

Familie Lissajousithyrididae Cooper, 1983  
 Unterfamilie Lissajousithyridinae Cooper, 1983  
 Gattung *Dorsoplicathyris* Almérás, 1971

**Typusart:** *Terebratula dorsoplicata* Suess, 1855 in Eudes-Deslonchamps, 1856



***Dorsoplicathyris* ex gr. *dorsoplicata* (Suess, 1855 in Eudes-Deslongchamps, 1856)**

Fig. 8b

1855. *Terebratula dorsoplicata* Suess (in litteris).  
 1856. *Terebratula dorsoplicata* (Suess M.S.) Eudes-Deslongchamps: 97.  
 1857. *Terebratula dorsoplicata* (Suess M.S.) Eud.-Desl.–Oppel: 570, Nr 81.  
 1859a. *Terebratula dorsoplicata* (Suess M.S.) Eud.-Desl.: 231-233 (26-28).  
 pars 1859b. *Terebratula dorsoplicata* (Suess M.S.) Eud.-Desl.–19-21, Taf. 1, Fig. 5-7, 9-11, 13-14, 16-18.  
 pars 1879. *Terebratula dorsoplicata* Suess M.S.–Szajnoch: 45, Taf. 1, Fig. 5-6.  
 1897. *Terebratula dorsoplicata* Suess.–Parona & Bonarelli: 57.  
 1912. *Terebratula dorsoplicata* Suess.–Lissajous: 131, Taf. 14, Fig. 29-30.  
 1918. *Terebratula dorsoplicata* (Suess) Eud.-Desl.–Rollier: 207.  
 1950. *Terebratula dorsoplicata* (Suess.) Eud.-Desl.–Charles: 15, Taf. 4, Fig. 3.  
 1971. *Dorsoplicathyris dorsoplicata* (Suess, 1955 M.S.–Eud.-Desl.)–Alméras: 441-473, Taf. 84, Fig. 10-11, Taf. 88-108, Taf. 109, Fig. 1-13, Taf. 110, Fig. 1-9, Taf. 87A-B, 111-131A-B (mit ausführlicher Synonymie).  
 1983. *Dorsoplicathyris dorsoplicata* (Eud.-Desl.)–Cooper: Taf. 33, Fig. 1-14, Taf. 72, Fig. 1-2.  
 1987. *Dorsoplicathyris dorsoplicata* (Eud.-Desl.)–Shi: 20, Taf. 2, Fig. 6-7.  
 1991. *Dorsoplicathyris dorsoplicata* (Eud.-Desl.)–Alméras et al.: 15.  
 1996. *Dorsoplicathyris dorsoplicata* (Eud.-Desl.)–Alméras et al.: 612, Taf. 77, Fig. 7-8.  
 1998. *Dorsoplicathyris dorsoplicata* (Eud.-Desl.)–Alméras & Elmi: 49-50, Taf. 4, Fig. 3.  
 1999. *Dorsoplicathyris dorsoplicata* (Suess in Eud.-Desl.)–Sulser: 166 (mit Fig.).

**Material:** Mehrere Ex., Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone; Graiter (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone.

**Beschreibung** (Fig. 8b): Relativ gross, glattschalig, Umriss längsoval oder andeutungsweise pentagonal, Dorsalklappe bisweilen mit flacher Medianfalte, vorderer Rand schwach uniplicat bis leicht sulciplikat, keine Areakanten, Schnabel kurz, labiat, Stielloch rund, gross.

**Bemerkungen:** Die Gattung *Dorsoplicathyris* erstreckt sich vom Bathonien bis Oxfordien und ist mit ihren Arten über ganz Europa hinaus vertreten. Die Typusart *D. dorsoplicata* ist von variabler Grösse und besitzt wenig charakteristische und zudem flexible Merkmale. So stellte bereits Eudes-Deslongchamps (1859b) neben *Terebratula dorsoplicata* für die frontal stärker ausgerandeten Formen *T. excavata* auf. Aufgrund der ontogenetischen Entwicklung unterschied Alméras (1971) 21(!) verschie-

dene Morphotypen. Zusätzlich errichtete er allein für das frühe und mittlere Callovien von Frankreich in einer überaus detaillierten, statistisch gestützten Analyse 13 neue Arten. Weitere 6 Arten, mehrheitlich aus dem Oxfordien, beschrieb Boullier (1976). Eine sichere Festlegung der Art im vorliegenden Material wurde angesichts der z.T. noch offenen Fragen nicht versucht. Das Taxon *dorsoplicata* wird hier im Sinne einer Gruppenbezeichnung als *sensu lato* verstanden.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Frühes und mittleres Callovien von Frankreich (D  p. Orne, Sarthe, Maine-et-Loire, Calvados, Deux-Sèvres, Doubs, Ain, Jura, Savoie, sowie die Gebiete M  connais und Basse-Provence); Callovien der Schweiz, von Deutschland, Portugal, Polen, Karpathen, Krim, Saudiarabien, Turkmenistan, Nepal, Tibet.

***Dorsoplicathyris flexuosa* Boullier, 1976**

Fig. 8c, 9

1968. *Terebratula* cf. *haasi* Rollier.–Bourquin & Contini: 365.  
 1971. *Dorsoplicathyris dorsoplicata* (Desl.)–Alméras: Taf. 93, Taf. 109, Fig. 3-4.  
 1976. *Dorsoplicathyris flexuosa* Boullier: 239-241, Taf. 13, Fig. 3-4.

**Material:** Mehrere Ex., Col de la Croix, spätes Callovien, Basis der Athleta-Zone.

**Beschreibung** (Fig. 8c, 9): Schale glatt, Umriss länglich oval bis trigonal, grösste Breite nahe beim vorderen Rand, dieser gewellt bis sulciplikat, Ventralklappe regelmässig gewölbt, Dorsalklappe fast flach, Schnabel kurz, Stielloch rund, gerandet.

**Transversalschliffe:** Ventralklappe: Stiellochkragen breit. Schlossfortsatz vorhanden, breit, leicht gewölbt, gefurcht. Dentallamellen fehlend, Schlosszähne mit angedeuteten Denticula. Dorsalklappe: Zahngruben gut ausgebildet, Artikulation mit Schlossz  hnen jedoch nicht stark. Crurenbasen und proximale Cruren breit sch  self  rmig gebogen, zunächst dick, dann schlank und länglich werdend, an den Basen mit Knötchen. Jugum proximal flach, dann gipfelf  rmig, undeutlich erhalten. Terminale Elemente des Brachidium nicht erkennbar (zerstört).

**Bemerkungen:** Die Bestimmung dieser an sich recht gut charakterisierten Formen erwies sich als schwierig. *Dorsoplicathyris* umfasst vor allem Arten des unteren und mittleren Callovien. Boullier (1976) errichtete mit *D. flexuosa* eine Art des oberen Callovien (Athleta-Zone des D  p. Doubs), stellte aber trotz des verschiedenen Alters nur unbedeutende Unterschiede zu *D. dorsoplicata*, insbesondere zu deren Morphotyp I-C (Alméras, 1971: Taf. 93; Taf. 109, Fig. 3-4) fest. Die Abweichungen betreffen

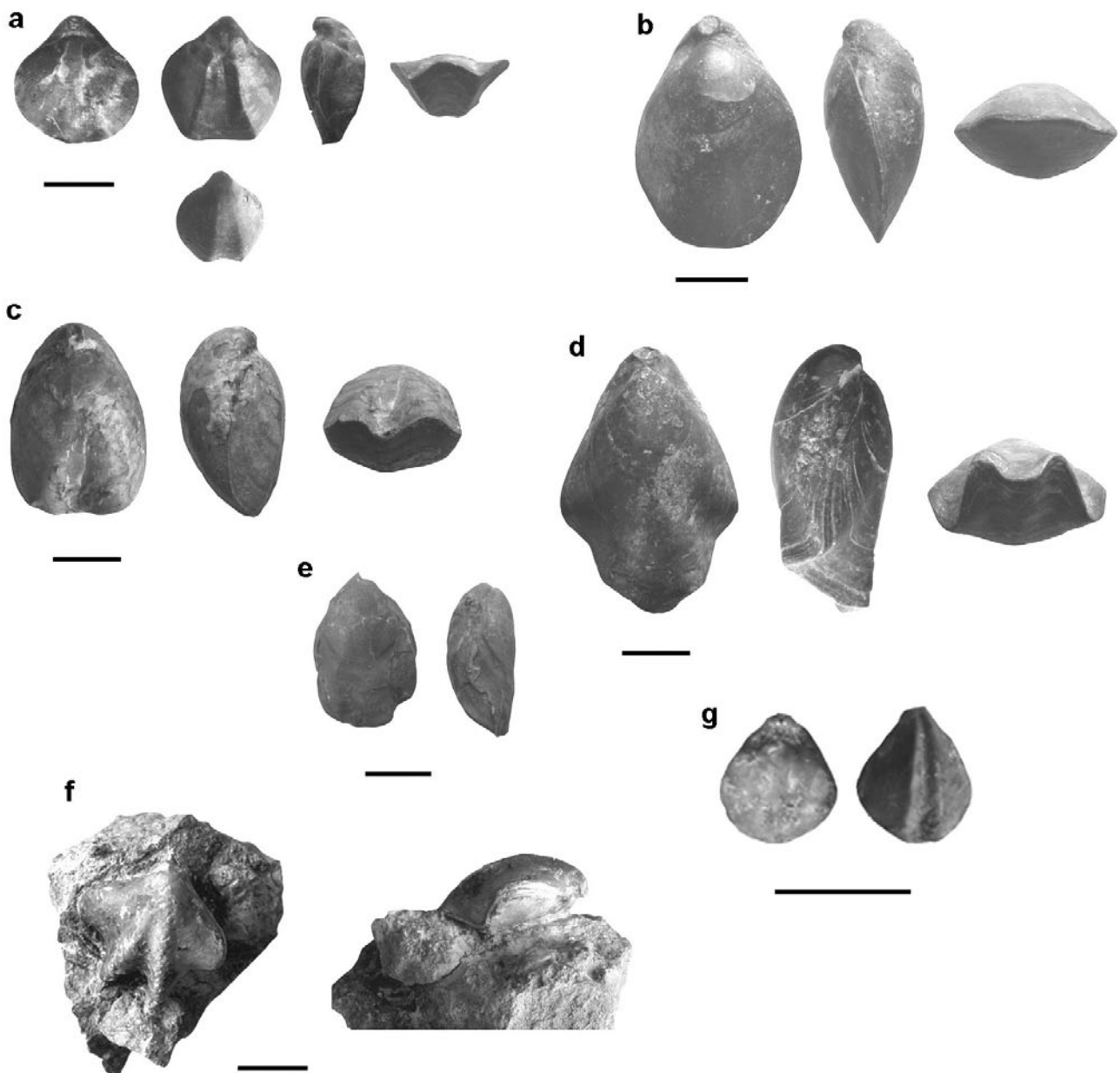


Fig. 8: Terebratulidinen. a: *Dictyothyris smithi* (Oppel), unten: kleines Exemplar in Ventralansicht, Graiter (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone (FPJ 5046); b: *Dorsoplicathyris* ex gr. *dorsoplicata* (Suess in Eud.-Desl.), Tunnel du Graiter, mittleres Callovien, Coronatum-Zone (FPJ 5047); c: *Dorsoplicathyris flexuosa* (Boullier), Col de la Croix, spätes Callovien, Athleta-Zone (FPJ 5048); d: *Morrisithyris eggensis* (Rollier), Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone (FPJ 5049); e: *Aromasithyris* cf. *haasi* (Rollier), Liesberg Amt, spätes Callovien, Lamberti-Zone (FPJ 5050); f: *Tegulithyris bentley* (Morris in Dav.), im Sediment (links Dorsal-, rechts Lateralansicht), Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone (FPJ 5051); g: *Tegulithyris bentley* (Morris in Dav.), juveniles Exemplar, Liesberg Amt, frühes Callovien, Calloviense-Zone (FPJ 5052). Massstäbe: 1 cm.

den mehr oder weniger ovalen bis trigonal/pentagonalen Umriss, die früher oder später einsetzende Faltung der Schale und den Wölbungsgrad der Klappen, ganz abgesehen von praktisch identischen Serienschliffen. Es ist fraglich, ob *D. flexuosa* als eigenständige Art oder nicht eher als eine Form der sehr vielgestaltigen *D. dorsoplicata* zu betrachten wäre. Ergänzend ist zu erwähnen,

dass vergleichbare Formen aus dem mittleren Callovien (Jason-Zone des Dép. Jura) als *Aromasithyris longipli-catoides* (Alméras, 1971: 574-576, Taf. 197, Fig. 9, Taf. 206A-B) und *A. aromasiensis* (Alméras, 1971: 576-579, Taf. 195, 196; Taf. 197, Fig. 10-12, Taf. 207A-B bis Taf. 209) beschrieben wurden.

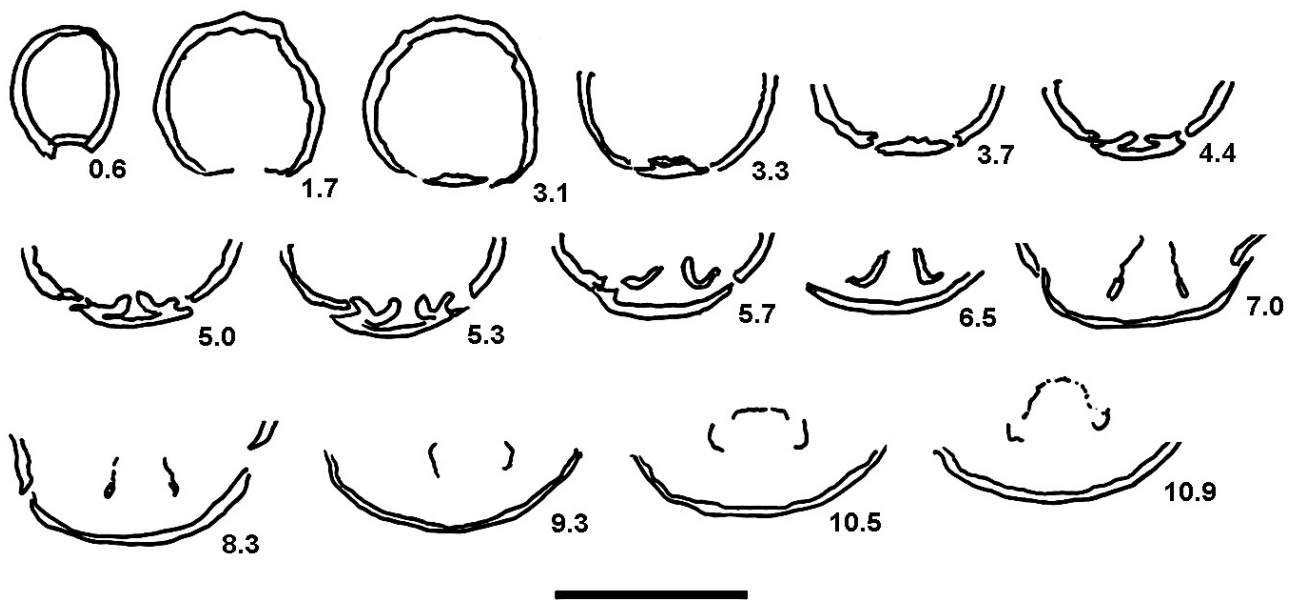


Fig. 9: Transversalschliffe von *Dorsoplicathyris flexuosa*. Exemplar von 26.8 mm Länge, 20.2 mm Breite und 14.5 mm Dicke. Massstab: 1 cm.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Spätes Callovien (Athleta-Zone) des zentralen Jura von Frankreich.

Familie Lombothyrididae Makridin, 1964

Unterfamilie Morrisithyridinae Cooper, 1983

Gattung *Morrisithyris* Alméras, 1971

**Typusart:** *Terebratula phillipsi* Morris in Davidson, 1847

*Morrisithyris eggensis* (Rollier, 1918)

Fig. 8d

pars 1868/71. *Terebratula Phillipsii* Morris.– Quenstedt: 412-413; Taf. 50, Fig. 27.

1882. *Terebratula Phillipsii* Morris.– Haas & Petri: 255, Taf. 12, Fig. 13.

1890. *Terebratula Phillipsii* Morris.– Haas: 91-95; Taf. 10, Fig. 5-6.

1918. *Terebratula eggensis* Rollier: 221.

1971. *Morrisithyris eggensis* (Rollier).– Alméras: 159-160.

**Material:** 1 Ex., Tunnel du Graiteray, frühes Callovien, Herveyi-Zone, Keppleri-Subzone.

**Beschreibung** (Fig. 8d): Grosse Schale von 35-50 mm Länge und 25-35 mm Breite, Dorsalklappe mit zwei kräftigen seitlichen Falten an der Stirnseite, dazwischen tiefe Einsenkungen, auf der Ventralklappe entsprechend ein von zwei seitlichen Falten begrenzter Wulst; Schnabel frei herausragend, mit grossem länglichen Stielloch, Deltidium sehr gross, Areakanten scharf, Schlosslinie und Seitenkommissur leicht geschwungen.

**Bemerkungen:** *Terebratula phillipsi* aus dem mittleren Dogger von England wurde im Sinne von Quenstedt und Haas auch als Namensgeber für Formen aus dem oberen Dogger (Varians- und Macrocephalus-Schichten) verwendet. Die taxonomische Bereinigung erfolgte durch Rollier. *Morrisithyris phillipsi* wie auch *M. eggensis* besitzen lange schlanke, stark gefaltete Schalen. Bei der letzteren sind die Falten in der Frontregion ausgeprägt, wie sich dies besonders an der Vorderkommissur zeigt. Mit *M. aargauensis* bezeichnete Alméras (1971, S. 161-162) wohl lediglich einen besonders stattlichen Morphotyp von *M. eggensis*.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Später Dogger (Varians- u. Macrocephalus-Schichten) des Unterelsass (Buchswiler) und des Basler- und Aargauer-Jura (Liestal, Wartenberg, Egg), in Frankreich, in England als „*Terebratula*“ *phillipsii*.

Unterfamilie Lophrothyridinae Cooper, 1983

Gattung *Aromasithyris* Alméras, 1971

**Typusart:** *Terebratula balinensis* Szajnoch, 1879

*Aromasithyris* cf. *haasi* Rollier, 1911

Fig. 8e

non 1873. *Terebratula Stutzi* Tribolet: 34, Taf. 3, Fig. 5.

1893. *Terebratula Stutzi* Tribolet.– Haas: 110-112, Taf. 11, Fig. 1-10, ?11-18.

1899. *Terebratula Stutzi* Haas.– Lorient: 174, Taf. 10, Fig. 40-41.

1900. *Terebratula Stutzi* Haas.– Lorient: 133, Taf. 6, Fig. ?49, 50-51.

1904. *Terebratula Stutzi* Haas.– Lorient: 262, Taf. 27, Fig. 14-17.  
 1911. *Terebratula haasi* Rollier: 23-24.  
 1918. *Terebratula haasi* Rollier: 219.  
 1976. *Aromasithyris haasi* (Rollier).– Boullier: 190-196, Taf. 6, Fig. 1-9, Taf. 25, Fig. 1-3.  
 1999. *Aromasithyris haasi* (Rollier).– Sulser: 181-182.

**Material:** Mehrere, schlecht erhaltene Ex., Liesberg Amtl, spät Callovien, Lamberti-Zone.

**Beschreibung** (Fig. 8e): Glatte Schale mit im allgemeinen wenig gewölbten Klappen, vordere Kommissur schwach sulciplikat, Stielloch rund, gerandet.

**Bemerkungen:** Die uns vorliegenden kleinen und merkmalsarmen Exemplare von noch rundlichem Umriss können anhand entsprechender Abbildungen bei Haas (1893) und Boullier (1976) unter Vorbehalt mit *Aromasithyris haasi* identifiziert werden. Die grösseren Exemplare sind zerdrückt und zeigen eine längliche, kaum skulptierte Schale mit einer schwachen breit-sulciplikat Front. Alle Individuen sind im vorderen Schalenteil durch eng aneinander gedrückte Wachstumsstreifen gezeichnet. Die Spezies scheint wenig formstabil zu sein, die Schale i.a. flach oder von geringer Dicke. Immerhin bildete Boullier (1976, Taf. 25, Fig. 3) auch ein im Profil bauchiges Stück aus der Sammlung von L. Rollier ab. *A. haasi* sehr ähnlich ist *A. dreyfussi* Boullier, 1976 aus der Lamberti-Zone des Dép. Haute-Saône und von Burgund. Die Ähnlichkeit beider Spezies wird auch durch die von Boullier aufgeführte Synonymie illustriert, in der u.a. *Terebratula stutzi* und *T. haasi* figurieren.

Die von Almérás (1971) errichtete Gattung *Aromasithyris* ist von *Dorsoplicathyris* nur schwer zu unterscheiden. Als äusseres Unterscheidungsmerkmal gilt das statistisch nur schwach abgestützte Breiten-Längenverhältnis der Schalen. Geringfügige, kaum gattungsrelevante Unterschiede liegen ferner in der variablen Länge des Schnabels, in der Ausbildung des dorsalen Mediansinus, in den Dentallamellen und im Cardinalfortsatz. Boullier (1976, S. 172-173, 177-179) kam in einer minutiösen Merkmalsanalyse zum Schluss, dass *Aromasithyris* neben *Dorsoplicathyris* nur knapp gehalten werden kann.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Terminales Callovien und basales Oxfordien (Rengeri-Tone) des zentralen und südlichen Jura Frankreichs (Dép. Doubs, Ain, im Burgund fehlend) und des nordwestlichen Jura der Schweiz.

Familie Tegulithyrididae Muir-Wood, 1965

Gattung *Tegulithyris* Buckman, 1918

**Typusart:** *Terebratula bentleyi* Morris in Davidson, 1851

*Tegulithyris bentleyi* (Morris in Davidson, 1851)

Fig. 8f, g

1851. *Terebratula Bentleyi* Morris in Davidson: 58-59, Taf. 13, Fig. 9-10.  
 1879. *Terebratula Bentleyi* Morris.– Szajnoch: 209-210, Taf. 4, Fig. 1-2.  
 1882. *Terebratula Bentleyi* Dav. (Morris).– Haas & Petri: 265, Taf. 11, Fig. 1.  
 ?1892. *Terebratula Bentleyi* Opp. (sic).– Neumayr & Uhlig: 15, Taf. 4, Fig. 4-5.  
 1893. *Dictyothyris Gruneri* Haas: Taf. 22, Fig. 11-12, non 13.  
 1918. *Dictyothyris Bentleyi* Morris-Davidson.– Rollier: 269.  
 1965. *Dictyothyris bentleyi* Morris.– Delance & Tintant: 135.  
 1983. *Tegulithyris bentleyi* (Morris).– Cooper: 159-160, Taf. 30, Fig. 1-9, Tag. 69, Fig. 10-11.

**Material:** 1 grosses Ex., Graiter, frühes Callovien, Herveyi- bis frühe Koenigi-Zone; 1 kleines Ex. und 2 Bruchstücke, Liesberg Amtl, frühes Callovien, Calloviense-Zone, Enodatum-Subzone.

**Beschreibung** (Fig. 8f, g): Schale ventribikonvex, glatt, z.T. andeutungsweise radial gestreift, Umriss subpentagonal; die beiden ventralen Falten, im hinteren Bereich nahe beim Schnabel entspringend, sind in der vorderen Hälfte gegen die konkaven Flanken scharf herausgebildet, wo sie eine tiefe Furche einschliessen; in der breiten, seichten dorsalen Vertiefung bildet sich die mediane Falte ab der Klappenmitte; Vorderkommissur plicosulkat, Schnabel suberek, Stielloch gross, rund.

**Bemerkungen:** Neben *Terebratula bentleyi* aus dem Callovien Englands beschrieb Quenstedt (1857: 494, Taf. 66, Fig. 24; 1868/71: 274-275 Taf. 44, Fig. 135-136) einen im oberen Bajocien (Parkinsoni-Schichten) von Süddeutschland vorkommenden Brachiopoden als *Terebratula coarctata laevis*. Beide Spezies wurden aufgrund ihrer charakteristischen Schalenmerkmale und zum Teil gestützt auf die Innenstrukturen (Seifert, 1963: Textfig. 39; Cooper, 1983: Taf. 30, Fig. 6-9, Taf. 69, Fig. 10-11) zu *Tegulithyris* gestellt. *T. bentleyi* und *T. laevis* sind trotz ihres Altersunterschiedes wahrscheinlich identisch. Variable „geographische Formen“ zog auch Rollier (1918: S. 269) in Betracht. Kleine Unterschiede in den Schalendimensionen, der Stärke der Verfaltung und der Neigung zu einem eher oval oder gerundet ausgebildeten Stielloch können fazieller Natur sein. Vergleiche der inneren Strukturen sind bei diesen seltenen Formen aus Mangel an Serienschliffen gegenwärtig nicht möglich. Bisher wurden *T. bentleyi* und *T. laevis* als separate Spezies gehalten. Wir gaben aus Gründen der Stratigraphie und der Schalengestalt *T. bentleyi* den Vorzug.

Einen Einblick in die ontogenetische Entwicklung der für diese Brachiopoden so typischen Gehäuseskulptur vermittelt ein kleines, ca. 10 mm langes Individuum (Fig. 8g). Während die ventrale Längsfurche bereits einen Repräsentanten von *Tegulithyris* andeutet, sind auf der Dorsalklappe noch kaum Spuren der adulten Gestalt zu erkennen. Interessant ist ferner die schwache Längsstreifung, die auf dem juvenilen Exemplar noch deutlich, auf



der ausgewachsenen Schale nicht oder nur noch schwach erkennbar ist. Die Schalengestalt von *Tegulithyris* zeigt deutliche Anklänge an *Dictyothyris*. Noch Delance & Tintant (1965) zählten *bentleyi* zur letzteren, da sie keine entscheidenden Unterschiede zwischen beiden Gattungen erkennen konnten.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Callovien von England, Elsass-Lothringen, Polen?, Kaukasus? Als *Tegulithyris laevis* im süddeutschen und im Schaffhauser Jura des späten Bathonien.

Unterordnung Terebratellidina Muir-Wood, 1955

Oberfamilie Zeillerioidea Allan, 1940

Familie Zeilleriidae Allan, 1940

Unterfamilie Zeilleriinae Allan, 1940

Gattung *Antiptychina* Zittel, 1880

**Typusart:** *Terebratula bivallata* Eudes-Deslongchamps, 1859a

***Antiptychina bivallata* (Eudes-Deslongchamps, 1859a)**  
Fig. 10a

- 1859a. *Terebratula bivallata* Eudes-Deslongchamps: 7-8, Taf. 2, Fig. 1-2.  
1865. *Terebratula bivallata* Eud.-Desl. – Oppel: 317.  
1866. *Terebratula bivallata* Eud.-Desl. – Benecke: 177.  
1871. *Terebratula bivallata* Eud.-Desl. – Dumortier: 41.  
1873. *Terebratula* (*Terebratella*) *bivallata* Eud.-Desl.: 327, Taf. 92, 93 (interne Struktur).  
1880. *Terebratula bivallata* Eud.-Desl. – Parona: 271, Taf. 5, Fig. 18-19.  
non 1892. *Antiptychina bivallata* (Eud.-Desl.) – Neumayr & Uhlig: 17.  
1919. *Antiptychina bivallata* (Eud.-Desl.) – Rollier: 341.  
1928. *Terebratella* (*Antiptychina*) *bivallata* (Eud.-Desl.) – Sayn & Roman: 58.  
non 1930. *Terebratella* (*Antiptychina*) *bivallata* (Eud.-Desl.) – Dareste de la Chavanne: 77, Taf. 4, Fig. 10.  
1962. *Antiptychina bivallata* (Eud.-Desl.) – Ferrari: 147, Taf. 10, Fig. 10.  
1974. *Antiptychina bivallata* (Eud.-Desl.) – Delance: 355, Taf. 7, Fig. 21.  
1979. *Antiptychina* aff. *bivallata* (Eud.-Desl.) – Siblik: 60, Taf. 10, Fig. 3.  
1998. *Antiptychina bivallata* (Eud.-Desl.) – Alméras & Elmi: 88-91, Taf. 9, Fig. 1-8.  
2010. *Antiptychina* cf. *bivallata* (Eud.-Desl.) – Plasienka et al.: Fig. 5H-J.

**Material:** 6 Ex., Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone.

**Beschreibung** (Fig. 10a): Schale mit pentagonalem Umriss, Dorsalklappe mit gerundeter medianer Falte auf der vorderen Schalenhälfte, Ventralklappe mit entsprechender, breiter medianer und zwei schmalen seitlichen Einbuchtungen, Seitenlappen antero-lateral gegen Dorsalseite gebogen, Kommissur dorsalseitig triplikal gezackt, ventralseitig tri-antiplikal.

**Bemerkungen:** Typische *Antiptychina* mit grösster Affinität zu *A. bivallata*, Typusart aus dem Bathonien von Frankreich, die auch im Callovien noch nachgewiesen ist (siehe Kommentar in Alméras & Elmi, 1998, S. 90 unten). Die *A. bivallata* ähnliche *A. vultensis* ist generell kleinwüchsiger, im Verhältnis etwas dicker. Letztere besitzt schon in diesem Stadium die voll entwickelten Merkmale von *Antiptychina* und wird als eigenständige Spezies und nicht als juvenile Formen von *A. bivallata* betrachtet. *A. vultensis* geht auf die von Eudes-Deslongchamps (1873, S. 327, Taf. 94, Fig. 1-4) als *Terebratula* (*Terebratella*) *sulcifrons* (Benecke, 1866) beschriebene Art zurück, deren Identität Rollier (1919) nicht anerkannte und neu benannte. Sie ist mit Sicherheit nur von der Typlokalität bei La Voulte, Ardèche bekannt.

Eine mit *A. bivallata* vergleichbare Art, *A. vilsensis* (Oppel, 1860, Taf. 2, Fig. 1) aus dem Callovien der Vilser Alpen, ist dicker, schärfer veraltet und wirkt gedrungener. Quenstedt hielt sie für identisch mit seiner *Terebratula inversa* (1852, S. 465, Taf. 37, Fig. 22; 1871, S. 277, Taf. 44, Fig. 147-148), der Winkler (1864, S. 304, Taf. 6, Fig. 12-13) den Namen *Terebratula teisenbergensis* gab und der sich in der Folge auch durchsetzte [für die nur selten abgebildete Art siehe Delance (1974, Taf. 7, Fig. 20), Tchortchevskii & Radulović (1984, Taf. 5, Fig. 21-24), Atrops & Alméras (2005, Taf. 2, Fig. 5)]. *A. vilsensis* und *A. teisenbergensis* gelten als separate Taxa, sind aber möglicherweise Varietäten derselben Art, wie auch Rothpletz (1886, S. 128) vermutete.

Anderer Spezies aus dem älteren Dogger von England und der Slowakei, wie *A. haasi*, *A. reversa*, *brodiei* (alle Davidson, 1884) und *A. puchoviensis* (Pevny, 1969), weichen in ihren Schalenmerkmalen deutlich von *A. bivallata* ab und müssen nicht näher diskutiert werden.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Später Dogger (Bathonien und basales Callovien) der Ardèche (Frankreich), der Sette Comuni und des Trentino (Italien), der bayrischen Alpen (Deutschland) und der Slowakei.

Gattung *Aulacothyris* Douvillé, 1879

**Typusart:** *Terebratula resupinata* J. Sowerby, 1816 (in 1815-1818)

***Aulacothyris pala* (Buch, 1835)**

Fig. 10b

1835. *Terebratula pala* Buch: 134, Taf. 3, Fig. 44.  
1849. *Terebratula Chauviniana* d'Orbigny: Nr. 248.  
1857. *Terebratula pala* Buch. – Oppel: Fig. 19-20.  
1857. *Terebratula* (*Waldheimia*) *Geisingensis* Oppel: 573-574, Nr. 91.  
1857. *Terebratula* (*Waldheimia*) *Sandbergeri* Oppel: 574.  
1859a. *Terebratula* (*Waldheimia*) *pala* (Buch). – Eudes-Deslongchamps: 37-38.  
1859b. *Terebratula* (*Waldheimia*) *pala* (Buch). – Eud.-Desl.: 30-33, Taf. 3, Fig. 13-23.  
1871. *Terebratula pala* Buch. – Quenstedt: 354-355, Taf. 47, Fig. 71-83.

1919. *Aulacothyris pala* Buch.– Rollier: 354.  
 1919. *Aulacothyris Chauviniana* d'Orb.– Rollier: 354-355.  
 1919. *Aulacothyris parallela* Rollier: 353.  
 1919. *Aulacothyris Geisingensis* (Oppel)– Rollier: 353-354.  
 1919. *Aulacothyris Sandbergeri* (Oppel)– Rollier: 355.  
 1934. *Aulacothyris pala* Buch.– Moiseev: 154, Taf. 19, Fig. 64-67.  
 1968. *Aulacothyris pala* Buch.– Prossorovskaia: 128, Taf. 20, Fig. 2.  
 1973. *Aulacothyris pala* Buch.– Kamyschan & Babanova: 144-145, Taf. 18, Fig. 1-4.

**Material:** Mehrere Ex., Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone.

**Beschreibung** (Fig. 10b): Schale glatt, Umriss längsoval bis andeutungsweise gerundet-pentagonal, seitlich zusammengedrückt, vorne gestutzt. Ventralklappe stärker aufgebläht als Dorsalklappe, diese in der vorderen Hälfte verflacht und eine breite, seichte Einbuchtung bildend. Schnabel eingekrümmt, mit kleinem Stielloch, Areakanten ziemlich scharf. Langes, über die Schalenmitte reichendes, durchscheinendes Dorsalseptum.

**Bemerkungen:** *A. pala* ist eine weit verbreitete und häufig zitierte Art, aber im neueren, zumal europäischen Schrifttum nur spärlich bearbeitet worden. Es muss deshalb dahingestellt bleiben, ob eine kritische Haltung,

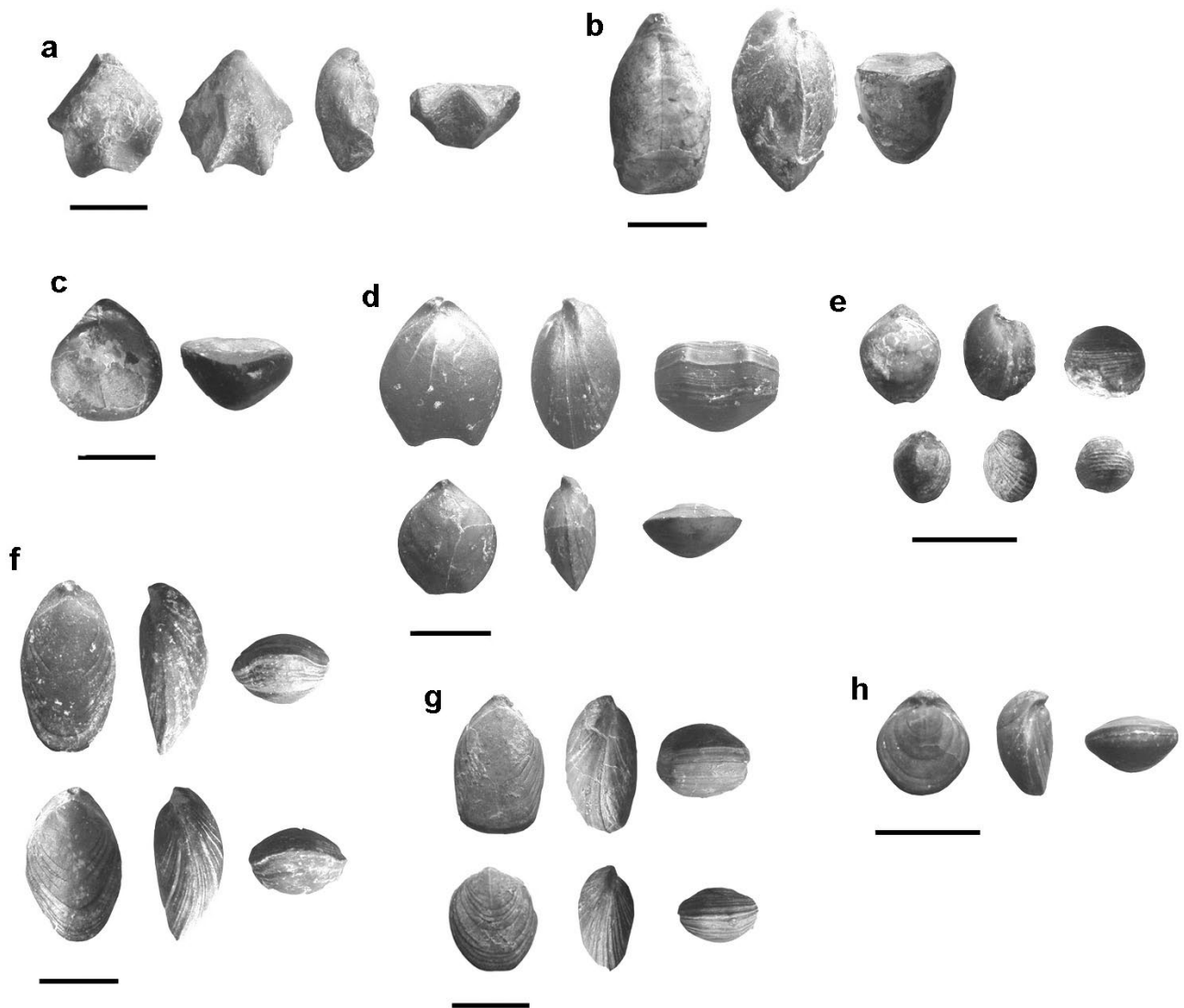


Fig. 10: Terebratulidinen. a: *Antiptychina bivallata* (Eud.-Desl.), Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone (FPJ 5053); b: *Aulacothyris pala* (Buch), Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone (FPJ 5054); c: *Aulacothyris hypocirta* (Eud.-Desl.), Graiter (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone (FPJ 5055); d: *Digonella* cf. *pseudoantiplecta* (Choffat), zwei Exemplare, Graiter (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone (oben FPJ 5056, unten FPJ 5057); e: *Rugitella? solodurina* (Rollier), zwei Exemplare, Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi-Zone (oben FPJ 5058, unten FPJ 5059); f: *Ornithella? microlagenalis* (Rollier), zwei Exemplare, Tunnel du Graiter, mittleres Callovien, Coronatum-Zone (oben FPJ 5060, unten FPJ 5061); g: *Ornithella? cf. biappendiculata* (Eud.-Desl.), zwei Exemplare, Liesberg Amtl, frühes Callovien, Herveyi-Zone (oben FPJ 5062, unten FPJ 5063); h: „*Zeilleria*“ sp., Graiter (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone (FPJ 5064). Massstäbe: 1 cm.



die Art enger aufzufassen, gerechtfertigt erscheint. Dies betrifft u.a. *A. parallela*, *A. gesingensis*, *A. sandbergeri*, *A. chauviniana* (siehe dazu Rollier, 1919; Kamyschan & Babanova, 1973). Jedenfalls ist *A. pala* recht formkonstant und stellt ein brauchbares Leitfossil für das Callovien dar. Von ähnlichen Aulacothyriden aus dem Dogger mit der typischen Verflachung und Einsenkung der Dorsalklappe – etwa *A. meriani* (Oppel), *A. alveata* (Quenstedt) – ist *A. pala* durch ihre schlanke Gestalt leicht zu unterscheiden. Am nächsten steht ihr *A. hypocirta*, die anschliessend beschrieben wird.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Callovien von Frankreich (Dép. Orne, Sarthe, Saône-et-Loire, Yonne, Lozère, Jura), Süddeutschland, Schweiz (nördlicher und nordwestlicher Jura), Tirol (Vilser Alpen), Tauern-Gebiet (Caprunthal), Kaukasus, Krim.

***Aulacothyris hypocirta*  
(Eudes-Deslongchamps, 1859b)**

Fig. 10c, 11

1856. *Terebratula* (*Waldheimia*) *hypocirta*: Eudes-Deslongchamps: 98.

1859b. *Terebratula* (*Waldheimia*) *hypocirta*: Eud.-Desl.– 28-30, Taf. 3, Fig. 4-12.

1919. *Aulacothyris hypocirta* Eud.-Desl.– Rollier: 355.

**Material:** Mehrere Ex., Graitergy (Combe d'Eschert), Liesberg Amtil, mittleres Callovien, Coronatum-Zone.

**Beschreibung** (Fig. 10c, 11): Schale glatt, kaum länger als breit, globulös, Umriss fast kreisrund. Beide Klappen aufgebläht, Dorsalklappe vorne mit breiter, seichter Einbuchtung, Schnabel dick, eingekrümmt, mit kleinem Stielloch, Areakanten geschärft. Langes, durchscheinendes Dorsalseptum.

**Transversalschliffe:** Ventralklappe: nur posterior kurze, offene, eng an die Klappenwand anliegende Dentallamellen. Schlosszähne flach, schlecht definiert. Dorsalklappe: kurzes Septalium, Schlossplatten getrennt, an den Seiten ohne deutliche Zahngruben. Medianseptum lang, sich über die halbe Klappenlänge erstreckend, an der Basis breit, zuerst ziemlich hoch, ab halber Klappenlänge verkürzt. Absteigende Äste der Schleife von wechselnder Gestalt, anterior schmal, aufsteigende Äste breit, dünn.

**Bemerkungen:** Die vorliegende Art gleicht juvenilen Individuen von *A. pala*. Eudes-Deslongchamps (1859b) begründete die Errichtung einer separaten Spezies mit dem Hinweis, dass beim Vergleich von kleinen Exemplaren die seitlichen Schalenränder bei *A. pala* immer gerade, bei *A. hypocirta* dagegen gerundet sind. Letztere wirkt im Ganzen gedrungener. Auch bei den Interna machte Eud.-Desl. Unterschiede aus: bei *A. pala* sind die Strukturen schlanker, das Septum dünn, die Schleife fast gerade; bei *A. hypocirta* sind die Strukturen robuster, das Septum dicker, die Schleife gebogen. Auch Rollier (1919) trennte beide Arten mit dem Hinweis auf die mehr ovoid-zylindrische Schale, die weniger markante dorsale

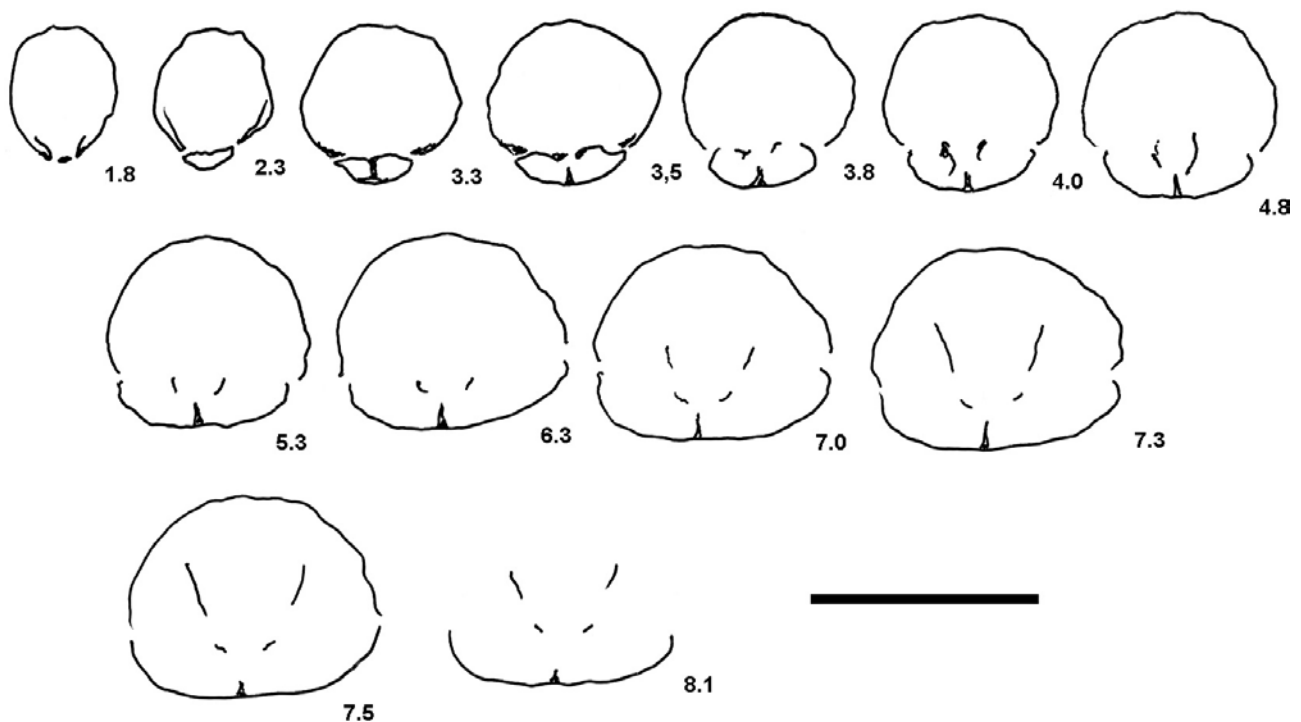


Fig. 11: Transversalschliffe von *Aulacothyris hypocirta*. Exemplar von 14.4 mm Länge, 11.8 mm Breite und 9.7 mm Dicke. Massstab: 1 cm.

Bucht und den schmälere Vorderrand von *A. hypocirca*. Sie erreicht in den uns vorliegenden Stücken eine maximale Schalenlänge von 14,5 mm, die relative Dicke liegt zwischen 0,60 und 0,65; bei *A. pala* ist die kleinste Schale 17,5 mm lang, die relative Dicke liegt zwischen 0,51 und 0,57. *A. hypocirca* wird auch in neueren Brachiopodenlisten aufgeführt, wie z.B. in Almérás *et al.* (1997).

**Bisher bekannte Vorkommen:** Callovien von Frankreich (Dép. Orne, Jura) und von England (?).

Gattung *Digonella* Muir-Wood, 1934

**Typusart:** *Terebratula digona* J. Sowerby, 1815 (in 1812-1815)

***Digonella cf. pseudoantiplecta* (Choffat, 1908)**

Fig. 10d

1880. *Zeilleria biappendiculata* (Eudes-Deslongchamps) sensu Choffat: 51.

1908. *Zeilleria pseudo-antiplecta* Choffat: 23.

1947. *Zeilleria lorioli* Rollier.– Choffat: 43-44, Taf. 18, Fig. 20-30.

1967. *Digonella pseudoantiplecta* (Choffat).– Delance: 317-331, Taf. 1, Fig. 1-6.

**Material:** Mehrere Ex., Graivert (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone.

**Beschreibung** (Fig. 10d, 12): Glatte, gleichmässig bikonvexe, länglich-ovale bis länglich-subpentagonale Schale, vorderer Rand gestutzt, mit zwei Höckern, seitliche Kommissur gerade, grösste Breite auf halber Schalenlänge; Dorsalklappe mit Andeutungen einer schwachen

Furche, an *Dictyothyris* erinnernd; kleiner markanter, schwach eingekrümmter Schnabel mit rundem Stielloch, Deltidialplatten dreieckig, verschmolzen, Areakanten geschärft.

**Transversalschliffe:** Ventralclappe mit annähernd parallelen, dünnen Dentalklappen, ab Artikulationsebene zunächst in der Mitte unterbrochen und dann am äusseren Klappenrand noch als Rudimente vorhanden. Schlosszähne gerundet, gut in die Zahngruben eingepasst. Dorsalklappe mit Septalium, das flache, miteinander verbundene und mit markanten Zahngruben versehene Schlossplatten stützt. Schlossplatten distal konkav werdend, median mit feinem, aufgesetzten Spitzchen. Medianseptum erreicht ein Drittel der Klappenlänge. Die absteigende Äste der Schleife mit unregelmässigen Anhängen deuten die Anwesenheit von Dornen an. Transversalband und aufsteigenden Äste nicht erhalten.

**Bemerkungen:** Nach übereinstimmender Ansicht sind die Digonellen aus dem Callovien artlich schwer auseinanderzuhalten. Rollet (1962) stellte für *D. sinuata*, *D. divionensis* (beide Eudes-Deslongchamps, 1884) und *D. marcoui* (Rollier, 1919), alle aus dem Callovien, klar die morphologischen Unterschiede zur bathonischen *digona* heraus. Bei allen diesen Arten sind keine vizinalen Höcker am Vorderrand ausgebildet oder lediglich angedeutet. Gerade diese Merkmale sind jedoch bei den vorliegenden Stücken konstant ausgebildet, wobei allerdings zu beachten ist, dass diese frontalen Höckerbildungen durch fazielle Faktoren beeinflussbar sind und Konvergenzerscheinungen verursachen können, wie McKerrow (1953) zeigen konnte. Die beste Übereinstim-

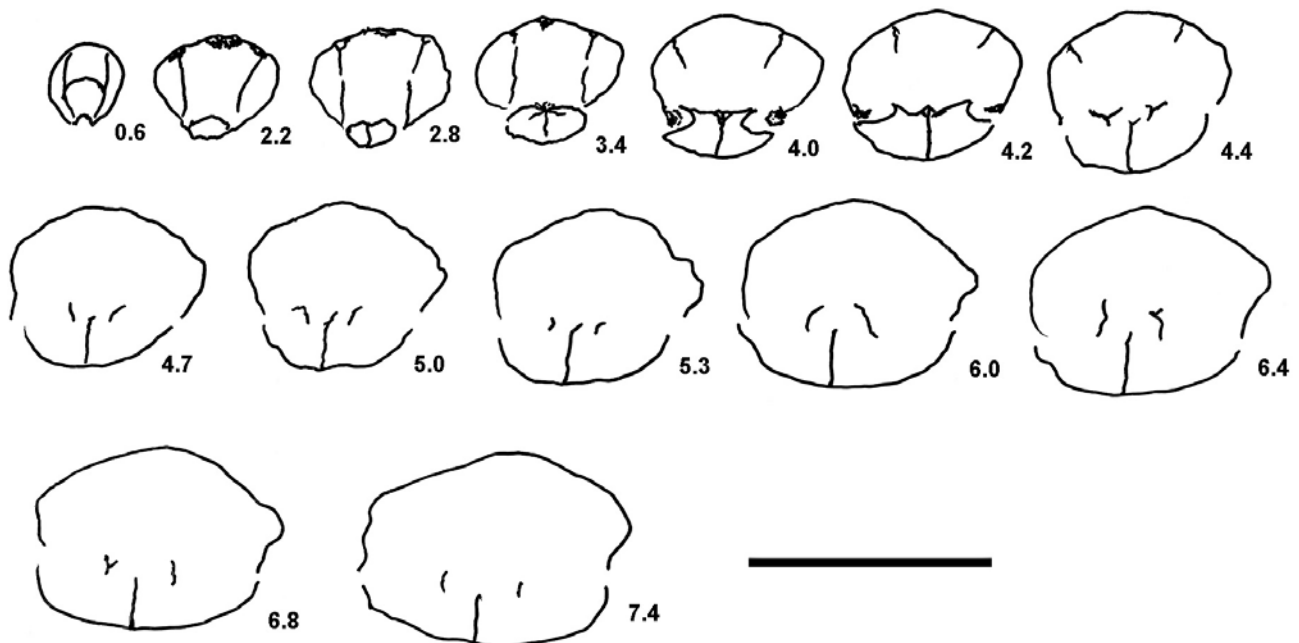


Fig. 12: Transversalschliffe von *Digonella cf. pseudoantiplecta*. Exemplar von 22.2 mm Länge, 15.3 mm Breite und 11.4 mm Dicke. Massstab: 1 cm.

mung ergibt sich anhand von Abbildungsvergleichen mit einer spätcallovischen Form aus Portugal, die Delance (1967) in seiner Bearbeitung zu *Digonella* stellte und die hier stellvertretend als vorläufiges Taxon übernommen wird. Zu erwähnen bleibt, dass einige Zeillerien des Lias, wie etwa *Zeilleria vicinalis*, eine frappante äusserliche Ähnlichkeit mit *D. pseudoantiplecta* aufweisen.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Spätes Callovien (Athleta-Zone) von Portugal (Pedrogão, Sierra da Arrabida).

Gattung *Rugitela* Muir-Wood, 1936

**Typusart:** *Terebratula bullata* J. de C. Sowerby, 1823 (in 1823-25)

*Rugitela? solodurina* (Rollier, 1911)

Fig. 10e, 13

1911. *Zeilleria solodurina* Rollier: 17-18, Taf. 3, Fig. 8.

1919. *Zeilleria solodurina* Rollier: 324.

**Material:** Mehrere Ex., Tunnel du Graiter, frühes Callovien, Herveyi- bis Frühe Königi-Zone.

**Beschreibung** (Fig. 10e, 13): Pisiforme Brachiopoden von je 7-9 mm Länge, Breite und Dicke, vorn dicht gedrängt mit konzentrischen Runzeln, Schnabel unauffällig (fast alle grösseren Exemplare sind deformiert).

**Transversalschliffe:** Ventraklappe: Dentallamellen subparallel, distal gebogen. Dorsalklappe: Septalium vorhanden, sehr kurz. Schlossplatten nicht nachweisbar, keine Artikulation der Klappen erkennbar. Medianseptum hoch, sich bis 0.2 Klappenlänge erstreckend. Absteigende Äste im Querschnitt schmal und dünn, dann kommaförmig gebogen. Transversalband und aufsteigende Äste nicht erhalten.

**Bemerkung:** Diese kleinen, aber aufgrund ihrer gehäuften Wachstumslinien wahrscheinlich adulten Formen weisen mit ihrer Ausbildung der Arearegion und dem Vorhandensein eines Dorsalseptums auf einen zeillerioiden Charakter schliessen. Die beste Übereinstimmung der uns vorliegenden Stücke ergeben sich mit einem bisher nur im unteren/mittleren Callovien der Röthiflugh am Weissenstein im Westschweizer Jura nachgewiesenen Zeillerioiden, den Rollier (1911: 17-18, Taf. 3, Fig. 8) mit einer leider schlechten Zeichnung als *Zeilleria solodurina* einführte. Diese zeigt mit ihrer kugelförmigen Form eine gewisse Affinität zur Gattung *Rugitela*, die heute etwa ein Dutzend Arten umfasst. Sie stellt – angesichts der heute üblichen generischen Definitionen – eine stratigraphisch ungewöhnliche Langlebigkeit dar (Lias-Dogger und frühe Kreide). Ihre Artvertreter sind sowohl kugelförmig, als auch schlank-spindelförmig, sie zeigen jedoch auch eher pentagonale oder breit-rhombische Schalumrisse (die Kurzbeschreibung im revidierten Treatise (Moore & Kaesler, 2006, S. 2174) relativiert diese Aussage mit „commonly globose“ und „generally with concentric rugae“). Es sei noch erwähnt, dass die äussere Morphologie von *Rugitela solodurina* eine starke Homöomorphie mit einer Form aus der späten Trias des Kaukasus, *Ornatothyrella ornata* Dagys, 1974 (Moore & Kaesler, 2006, S. 2196) zeigt, die aber intern eine andere Organisation aufweist und zudem den Kingenoidea angehört.

**Bisher bekannte Vorkommen:** Typlokalität: frühes bis mittleres Callovien der Röthiflugh (Weissenstein, Kt. Solothurn).

Unterfamilie Vectellinae Owen, 2006

Gattung *Ornithella* Eudes-Deslongchamps, 1884

**Typusart:** *Terebratula ornithocephala* J. Sowerby, 1815

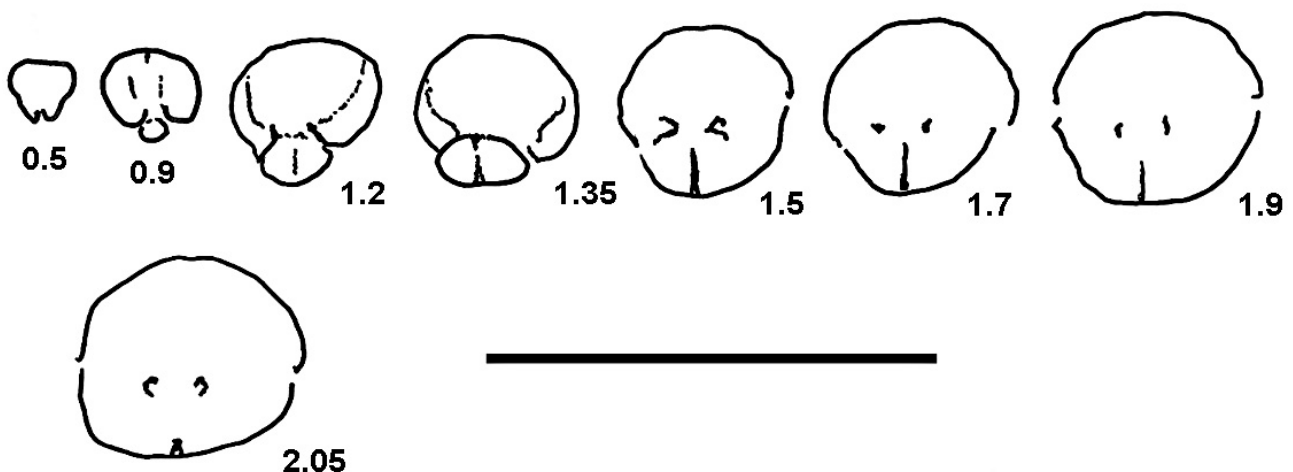


Fig. 13: Transversalschliffe von *Rugitela? solodurina*. Exemplar von 9.6 mm Länge, 7.2 mm Breite und 6.0 mm Dicke. Massstab: 1 cm.

***Ornithella? microlagenalis* (Rollier, 1911)**

Fig. 10f

1911. *Zeilleria microlagenalis* Rollier: 16-17, Taf. 3, Fig. 9-10.1919. *Zeilleria microlagenalis* Rollier: 311.**Material:** Mehrere Ex., Graiter (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone**Beschreibung** (Fig. 10f): Länglich-ovale, etwas zusammengedrückte, gleichmässig bikonvexe Schale, nur wenig dicker als breit, vorn gestutzt; beide Klappen mit auffälligen, am Stirnrand mehr oder weniger zusammengedrängten Anwachslineen; Schnabel aufrecht, mit rundem Stielloch und gut sichtbarem gleichschenkligen, trigonalem Deltidium; Areakanten mässig scharf.**Bemerkungen:** Die vorliegenden Formen zeichnen sich durch einen ellipsoiden Umriss und die Maximalbreite auf halber Schalenlänge aus, zwei innerhalb der Einzelindividuen sehr konstanten Merkmalen. Dennoch ist eine Identifikation mit einer bekannten Art schwierig.Eine vergleichbare Schalenmorphologie zeigt die von Eudes-Deslongchamps (1859a: Taf. 2, Fig. 5) erstellte *Terebratula (Waldheimia) subrugata* aus dem französischen Callovien (Dép. Ardèche), später als frühes Bathonien festgelegt. Die einzige von Eud.-Desl. gegebene Abbildung zeigt ein ungewöhnlich schlankes Exemplar. Entsprechende Abbildungen bei Dumortier (1871: Taf. 2, Fig. 1-6) und in der Neubearbeitung durch Almérás & Elmi (1998: Taf. 8, Fig. 5-9) vermitteln breitere Formen, die eher an *Ornithella bucculenta* (J. de C. Sow.) oder *Ornithella ornithocephala* (J. Sow.) erinnern. Almérás & Elmi ordneten *subrugata*, anscheinend auf das Typusgebiet beschränkt, ohne Begründung *Rugitela* zu.Rollier errichtete 1911 eine *Zeilleria microlagenalis*, die, wie es der Name andeutet, in ihrem gesamten Habitus mit *Ornithella lagenalis* (Schlotheim) vergleichbar ist, aber mit kaum 20 mm Länge nur etwa die halbe Grösse von dieser erreicht. Zu erwähnen ist der bei beiden Arten gleichmässig gewölbte, ellipsenförmige Schalenriss der Seitenkommissur mit der grössten Breite auf halber Schalenlänge, wogegen bei *Z. microlagenalis* der Schnabel nicht eingekrümmt, sondern aufgerichtet ist. Zwischenformen, die einen Übergang von juvenilen zu adulten *O. lagenalis* nahe legen könnten, sind nicht vorhanden. Wir weisen die in konstanter Grösse vorliegenden Brachiopoden *Zeilleria microlagenalis* zu, die bisher nur aus dem frühen bis mittleren Callovien der Röthflue am Weissenstein (Kt. Solothurn) bekannt war.**Bisher bekannte Vorkommen:** Frühes bis mittleres Callovien der Röthflue (Weissenstein, Kanton Solothurn).***Ornithella? cf. biappendiculata* (Eudes-Deslongchamps, 1859)**

Fig. 10g

1856. *Terebratula (Waldheimia) biappendiculata* Eudes-Deslongchamps: 98 (nomen nudum).1857. *Terebratula biappendiculata* Eud.-Desl.– Ooppel: 574, Nr. 93.1859a. *Terebratula (Waldheimia) biappendiculata* Eud.-Desl.: 38-39.1859b. *Terebratula (Waldheimia) biappendiculata* Eud.-Desl.: 34-35, Taf. 4, Fig. 1-7.1859c. *Terebratula (Waldheimia) biappendiculata* Eud.-Desl.: 244.non 1879. *Waldheimia biappendiculata* Eud.-Desl.– Szajnoch: 213-214, Taf. 4, Fig. 13-16.1919. *Zeilleria biappendiculata* Eud.-Desl.– Rollier, 324.**Material:** 2 Ex., Liesberg Amtl, frühes Callovien, Herveyi-Zone.**Beschreibung** (Fig. 10g): Längliche Schale mit nur knapp gewölbten Klappen (besonders Ventralklappe nahezu flach), vordere Kommissur breit, rektimarginat, mit der seitlichen Kommissur einen rechten Winkel bildend; schlanker, gestreckter Schnabel mit scharfen Areakanten.**Bemerkungen:** Diese Art ist selten und wurde in neuerer Zeit nicht bearbeitet. Rollier gibt allerdings zu bedenken, dass gemäss den Originalabbildungen von Eudes-Deslongchamps (1859b) „*Zeilleria*“ *biappendiculata*, wie sie uns in typischer Form in nur einem Exemplar vorliegt, eine beträchtliche Variabilität aufweist, die noch andere Arten einschliesst (?) und die Lokalitätsangaben nach Eud.-Desl. (siehe unten) stark einzuschränken wären. Sie wurde zum Teil als Synonym von *O. pseudoantiplecta* betrachtet, die in dem uns zur Verfügung stehenden Material aus der Coronatum-Zone des mittleren Callovien stammt.**Bisher bekannte Vorkommen:** Frühes Callovien von Frankreich (Dép. Jura, Sarthe, Maine-et-Loire, Orne, Saône-et-Loire, Côte d'Or, Haute-Marne).Gattung *Zeilleria* Bayle, 1878 ?„*Zeilleria*“ sp.

Fig. 10h

**Material:** Mehrere Ex., Graiter (Combe d'Eschert), mittleres Callovien, Coronatum-Zone.**Beschreibung** (Fig. 10h): Kleine, weniger als 10 mm lange und breite, etwa 3 mm dicke glatte Schalen mit rundlichem Umriss und auffälligen, weit auseinander liegenden konzentrischen Anwachsstreifen; Schnabel spitz, eingebogen, mit rundem Stielloch, durchscheinendes Dorsalseptum.**Bemerkungen:** Das gut erkennbare Septum lässt einen zeillerioiden Brachiopoden erkennen. Mit den weit auseinander stehenden Abständen der konzentrischen



Anwachstreifen erinnern diese Formen an „*Waldheimia*“ *longifrons*, die Tribolet (1873: S. 35, Taf. 3, Fig. 4) für einen etwas länglicheren Zeillerioiden aus dem Callovien von Saint-Sulpice aufgestellt hatte, der anderweitig unbekannt ist. Vergleichbare nominelle Arten sind uns derzeit nicht bekannt, womit wir die Frage einer Artzuordnung offen lassen müssen.

#### 4. DISKUSSION

Es fällt auf, dass die Brachiopoden im Untersuchungsgebiet sehr unterschiedlich auf die einzelnen Fazies-Typen verteilt sind. Während in der vorwiegend tonig-mergeligen Fazies des Saulcy-Member wie im feinarenitischen Sediment des Ängistein-Member bisher keine Brachiopoden entdeckt wurden, sind Funde in den anderen Members nicht selten. Für das Fehlen der Brachiopoden in diesen beiden Lebensräumen könnten sowohl fehlende Möglichkeiten zur Fixierung mit dem Stiel als auch gelegentlich hohe Sedimentationsraten (besonders im Ängistein-Member) verantwortlich sein. Es ist auffällig, dass bei anscheinend gleich bleibender Fazies sowohl die Anzahl an Individuen als auch an Arten stark schwanken kann. So finden sich im Châtillon-Member der Graiterie mehr als acht Brachiopodenarten, die meisten recht häufig,

während im gleichen Member weiter nördlich nur gerade eine bis zwei Arten pro Lokalität gefunden wurden. Im Gegensatz dazu wechselt im Châtillon-Member die Muschelfauna nur unbedeutend. Im Herznach-Member, insbesondere in der Coronatum-Zone, scheint die Verteilung der Arten etwas homogener zu sein. So wurden in Liesberg Amtil bereits 4 der auf der Graiterie gefundenen 7 Arten nachgewiesen. In einem kleinen Aufschluss bei Les Grangettes, westlich des Rangiers JU, konnten sogar 6 der insgesamt 7 in der Coronatum-Zone gefundenen Brachiopodenarten nachgewiesen werden. Im späten Callovien scheint die Artenzahl deutlich geringer zu sein. Dasselbe Bild zeigt sich ebenfalls bei den endobenthischen Muscheln (Gründel & Hostettler, 2012).

Die Brachiopoden des Untersuchungsgebietes lassen gegen 30 verschiedene Formen erkennen, wovon 21 näher bestimmt werden konnten. In 2 Fällen blieb die Bestimmung bei unsicherer Art auf die Gattung beschränkt. Bei 5 Spezies wurde hinter die Gattung ein Fragezeichen gesetzt. Bei einigen weiteren Formen wurde eine offene Nomenklatur verwendet, z.B. bei zu wenig oder ungenügend erhaltenen Funden, oder wo die noch ungeklärte taxonomische Situation es erforderte, so etwa bei *Dorsoplicathyris* ex gr. *dorsoplicata* oder *Digonella* cf. *pseudoantiplecta* (Tab. 1). Die Bestimmungen wurden zum

Tabelle 1: Brachiopoden-Spezies und Biostratigraphie im Untersuchungsgebiet.

Biostratigraphie >	Callovien						
	früh			mittel		spät	
	Hervey	Koenigi	Calloviense	Jason	Coronatum	Athleta	Lamberti
Brachiopoden- Spezies v							
Fortunella? acutiloba							
Laevigaterhynchia triplicosa							
Ivanoviella oxoniensis		?					
Septaliphoria orbignyana							
Kallirhynchia? sp.							
Robustirhynchia ehningensis							
Dictyothyris coarctata							
Dictyothyris smithi							
Dorsoplicathyris ex. gr. dorsoplicata							
Dorsoplicathyris flexuosa							
Morrisithyris eggensis							
Aromasithyris cf. haasi							
Tegulithyris bentleyi							
Antiptychina bivallata							
Aulacothyris pala							
Aulacothyris hypocirta							
Digonella cf. pseudoantiplecta							
Rugitela? solodurina							
Ornitella? microlagenalis							
Ornitella? cf. biappendiculata							
„Zeilleria“ sp.							

Teil durch Transversalserienschliffe gestützt (5 Spezies). Bei Funden von wahrscheinlich juvenilen Individuen mit wenig kennzeichnenden Merkmalen wurde keine auch nur angenäherte Bestimmung versucht.

Die Beschreibungen der Schalenmorphologie und die Kommentare zu den Serienschliffen wurden kurz gehalten und vor allem auf wichtige artbestimmende Merkmale hingewiesen. Zu jeder Art wurden im Hinblick auf mögliche künftige Bearbeitungen ausführliche Synonymielisten erstellt.

## 5. AUSBLICK

Das neue Fundmaterial aus dem Jura der Nordwestschweiz ermöglichte eine beträchtliche Erweiterung der Kenntnisse der Brachiopoden aus dem Callovien der Schweiz. Dank horizontiert erfolgten Aufsammlungen können die einzelnen Arten nun auch auf die Lithostratigraphie (Members) und Biostratigraphie (Zonen, teilweise auch Subzonen) festgelegt werden. Wahrscheinlich kann in Zukunft mit besser erhaltenen Funden von selteneren Formen das Spektrum dieser Fauna sogar noch erweitert werden.

Alle bestimmbar Brachiopoden konnten bekannten Spezies zugeordnet werden. 8 Spezies sind nicht nur für das Untersuchungsgebiet, sondern für die Schweiz überhaupt neu: *Fortunella? acutiloba*, *Septaliphoria orbignyana*, *Dictyothyris smithi*, *Dorsoplicathyris flexuosa*, *Antiptychina bivallata*, *Aulacothyris hypocirra*, *Digonella* cf. *pseudoantiplecta*, *Ornitella? cf. biappendiculata*, *Rugitella? solodurina*, bisher nur aus dem Weissenstein des Solothurner Jura bekannt, wurde nun auch im Untersuchungsgebiet des westschweizerischen Jura nachgewiesen. Ausser dieser einen Spezies sind die meisten übrigen Arten vor allem aus Frankreich bekannt (Pariser Becken, Jura, Lothringen). Ein Blick auf die Tabelle 1 zeigt, dass die Mehrzahl der nachgewiesenen Brachiopodenarten auf einzelne Zonen beschränkt sind und zumindest für die Stratigraphie der untersuchten Region als Leitfossilien gelten können. Im Vergleich zu anderen Vorkommen fällt auf, dass die Altersangaben zum Teil differieren. Es wäre zweifellos verfrüht, daraus auf Ursprungsorte, paläoökologische Gegebenheiten oder Wanderbewegungen schliessen zu wollen. Mehr einschlägige Daten dazu könnten zukünftige Untersuchungen beitragen.

## VERDANKUNGEN

Der Dank des einen von uns (B.H.) gilt der Fondation paléontologique jurassienne (FPJ) und insbesondere der Reinhard A. Gygi-Stiftung für die Finanzierung der Arbeit, ferner den Mitgliedern der FPJ für die Hilfe im Gelände und das umfangreiche, horizontiert gesammelte Material, das für die Arbeit zur Verfügung gestellt

wurde. Für den paläontologischen Teil der Arbeit (H.S.) machten uns Dr. D. Greifeneder (VS-Schwenningen D) und A. Jäger (Schaffhausen) die Vorkommen der seltenen *Tegulithyris bentleyi* im deutsch-schweizerischen Grenzgebiet und im Schaffhauser Jura (Sammlung F. Schalch, Museum zu Allerheiligen) bekannt. Frau Dr. Ursula Menkveld, Naturhistorisches Museum der Burgergemeinde Bern, gestaltete die geographische Übersichtskarte des Untersuchungsgebietes. Wertvolle Hinweise zur Verbesserung des Manuskriptes erhielten wir von Frau Olga Dietl (Stuttgart) und Dr. Miloš Šiblík (Prag). Dr. Lionel Cavin (Genf), Redaktor dieser Zeitschrift, machte uns den Druck dieses Artikels möglich. Allen genannten Personen danken wir für ihre Beiträge zur druckreifen Gestaltung des Manuskriptes.

## LITERATUR

- Agassiz L. 1840. Description des échinodermes fossiles de la Suisse, Seconde Partie: Cidarides. *Neue Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft für die gesamten Naturwissenschaften*, Band IV, Olivier Petitpierre, Neuchâtel. 107 S.
- Agassiz L. & Desor E. 1846. Catalogue raisonné des familles, des genres et des espèces de la classe des échinodermes. *Annales des Sciences Naturelles*, 3<sup>e</sup> série, 6-7: 357.
- Ager D.V., Childs A. & Pearson D.A.B. 1972. The evolution of the mesozoic Rhynchonellida. *Geobios*, (2-3): 157-235.
- Almérás Y. 1971. Les Terebratulidae du Dogger dans le Mâconnais, le Mont d'Or lyonnais et le Jura méridional. Etude systématique et biostratigraphique. Rapports avec la paléoécologie. *Documents des Laboratoires de Géologie de Lyon* 39 (1): 1-344; 39 (2): 345-690; 39 (3): Atlas (211 Taf.).
- Almérás Y., Benigni C. & Tintori A. 1991. New brachiopod faunas from the Middle Jurassic of Zaskar (Ladakh, India). *Rivista italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 96 (4): 427-460.
- Almérás Y., Cariou E. & Enay R. 1996. Les Brachiopodes du Bathonien et du Callovien Inférieur de Thakkhola (Népal Central): Paléontologie et Biostratigraphie. *Geobios*, 29 (5): 605-618.
- Almérás Y., Boullier A. & Laurin B. 1997. Zonation du Jurassique français par les Brachiopodes. In: Cariou E. & Hantzpergue P. (Coord.). Biostratigraphie du Jurassique ouest-européen et méditerranéen. Zonations parallèles et distribution des invertébrés et microfossiles. *Bulletin des Centres de Recherches Exploration-Production Elf-Aquitaine*, Pau, 17: 169-195.
- Almérás Y. & Elmi S. 1998. Les Brachiopodes Jurassiques moyens de la bordure Vivaro-Cévenole (Bassin du sud-est, France). *Strata*, série 2, 29: 1-145, 9 Taf.
- Atrops F. & Almérás Y. 2005. Les brachiopodes du Callovien de l'Ouarsenis (Tell algérien): paléontologie, biostratigraphie et paléoenvironnements. *Revue de Paléobiologie*, 24 (2): 563-595.
- Benecke E.W. 1866. Über Trias und Jura in den Südalpen. *Geognostisch-Paläontologische Beiträge*, 1 (1): 1-202, 11 Taf.
- Bitterli H. P. 1977. Sedimentologie und Paläontologie des oberen Doggers im zentralen und nordöstlichen Jura. Mit



- einem Beitrag zum Problem der Eisenooïdbildung. Diss. Univ. Basel.
- Bitterli-Dreher P. 2012. Die Ifental-Formation im nördlichen Jura. *Swiss Bulletin für angewandte Geologie*, 12 (2): 93-117.
- Boullier A. 1976. Les térébratulidés de l'Oxfordien du Jura et de la bordure sud du bassin de Paris. *Annales scientifiques de l'Université de Besançon*, 3<sup>e</sup> série, 27: 457 S., 25 Taf.
- Bourquin J. & Contini D. 1968. Données nouvelles sur la stratigraphie et la paléogéographie du Callovien du Jura franc-comtois. *Bulletin de la Société Géologique de France*, [7] 10 (3): 362-369.
- Brun P. de & Vedel L. 1935. Etude géologique et paléontologique des environs de Saint-Ambroix (Gard) 4<sup>e</sup> partie: Bajocien-Bathonien. *Bulletin de la Société Scientifique et Littéraire d'Alès*, 47: 107 p.
- Buch L. von. 1835. Über Terebrateln, mit einem Versuch, sie zu classificiren und zu beschreiben. *Abhandlungen der Königlich-Baierischen Akademie der Wissenschaften*, Berlin: 21-144, 3 Taf. (1833).
- Buch L. von. 1838. Essai d'une classification et d'une description des térébratules. *Mémoire de la Société Géologique de France*, [1]3: 105-239, pl. 13-20.
- Buckman S.S. 1918. The Brachiopoda of the Namyau beds, northern Shan States, Burma. *Memoirs of the Geological Survey of India, Palaeontologia Indica*, [n.s.] 3 (2): 1-299, 21 Taf. (1917).
- Calzada S. 1985. Braquiópodos del Hauteriviense de Fortuna (Prov. Murcia, España). *Bolletino della Società paleontologica italiana*, 23 (2): 75-90, 2 Taf. (1984).
- Charles R.P. 1950. Contribution à l'étude des terrains jurassiques en Basse Provence occidentale. Les collines situées à l'ouest de Pichauris et du Col du Tenne. *Bulletin du Muséum d'Histoire Naturelle de Marseille*, 10: 45-49.
- Childs A. 1969. Upper Jurassic rhynchonellid brachiopods from northwestern Europe. *Bulletin of the British Museum (Natural History)*, *Geology*, Suppl. 6: 1-119, 12 Taf.
- Choffat P. 1880. Description de la faune jurassique du Portugal. Le Lias et le Dogger au nord du Tage. *Mémoire Section Travaux Géologiques, Portugal*, 12: 73 p.
- Choffat P. 1908. Essai sur la tectonique de l'Arrabida. *Com. Cons. Serv. Geol. Portugal*: 89 p. 10 pl.
- Choffat P. 1947. Description de la faune jurassique du Portugal. Brachiopodes. *Mémoire Services Géologiques Portugal. Lisbonne*: 46 p.
- Cooper G.A. 1983. The Terebratulacea (Brachiopoda), Triassic to Recent: A study of the Brachidia (Loops). *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, 50: 445 S., 77 Taf.
- Corroy G. 1932. Le Callovien de la bordure du Bassin de Paris. *Mém. Explication Carte Géologique France*, Paris: 337 p.
- Couffon O. 1917. Le Callovien du Chalet, commune de Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire). *Bulletin de la Société d'études scientifiques d'Angers*, 47: 65-130.
- Dareste de la Chavanne J. 1930. La région d'Oujda. Monographie paléontologique des faunes liasiques et jurassiques du Maroc nord-oriental (Brachiopodes, Echinodermes, Lamellibranches et Gastropodes). *Notes et Mémoires du Service des Mines et de la Carte géologique du Maroc*, Rabat, 16: 31-100.
- Davidson, T. 1851. A monograph of British oolitic and liasic Brachiopoda. Part III. *Palaeontological Society of London*, 4: 64 p.
- Davidson T. 1884. A monograph of British fossil Brachiopoda. Appendix to the supplements. *Palaeontological Society of London*, 38: 243-476.
- Delance J.H. 1967. *Digonella pseudoantiplecta* (Choffat) nouveau représentant du genre *Digonella* (Zeilleridae), dans le Callovien supérieur du Portugal. *Bulletin Scientifique de Bourgogne*, 24: 317-333, 1 Taf. (1966).
- Delance J.H. 1974. Zeilleridés du Lias d'Europe occidentale (brachiopodes). Systématique des populations, phylogénie, biostratigraphie. *Mémoire géologique de l'Université de Dijon*, 2: 408 S., 7 Taf.
- Delance J.H. & Tintant H. 1965. Les *Dictyothyris* du jurassique de Bourgogne. *Annales de Paléontologie (Invertébrés)*, 51 (2): 117-150, 1 Taf.
- Dietl G. & Gygi R. A. 1998. Die Basis des Callovien (Mittlerer Jura) bei Liesberg BL. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 91 (2): 247-260.
- Douglas J.A. & Arkell W.J. 1932. The stratigraphical distribution of the Cornbrash, part II: the North-Eastern area. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*, 88: 112-168, pl. 10-12.
- Douvillé H. 1879. Note sur quelques genres de Brachiopodes. *Bulletin de la Société Géologique de France*, [3] 7: 251-278.
- Douvillé H. 1886. Sur quelques Brachiopodes du terrain jurassique. *Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne*: 43-102, pl. 1-4.
- Dumortier E. 1871. *Sur quelques gisements de l'Oxfordien inférieur de l'Ardèche*. F. Savy, Paris, 85 p., 6 pl.
- Eudes-Deslongchamps E. 1856. Catalogue des Brachiopodes de Montreuil-Bellay (Maine-et-Loire). *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*, Caen, 1: 95-103.
- Eudes-Deslongchamps E. 1859a. Note sur les brachiopodes du Callovien de la Voulte et autres localités du département de l'Ardèche. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*, 4: 46 p., 2 pl.
- Eudes-Deslongchamps E. 1859b. Mémoire sur les brachiopodes du Kelloway-Rock ou zone ferrugineuse du terrain Callovien. *Mémoire de la Société linnéenne de Normandie*, 11: 1-56, 6 pl.
- Eudes-Deslongchamps E. 1859c. Notes sur le terrain Callovien. 2. Note sur le Callovien des environs d'Argentan, et de divers points du Calvados. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*, 4: 216-252, pl. IV.
- Eudes-Deslongchamps E. 1862. Etudes critiques sur des Brachiopodes nouveaux ou peu connus. Art. 2: Espèces du Système Oolithique inférieur. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*, Caen, [3] 7: 274-279.
- Eudes-Deslongchamps E. 1873. In: Eudes-Deslongchamps E. 1862-1885: *Paléontologie française. Terrains jurassique*. 6: Brachiopodes. Masson edit., Paris, 448 pp.
- Eudes-Deslongchamps E. 1884. Notes sur les modifications à apporter à la classification des Terebratulidae. *Bulletin de la Société linnéenne de Normandie*, [3] 8: 161-388, Taf. 13-28.
- Ferrari A. 1962. Brachiopodi giurassici dei dintorni di Rovereto (Trentino). *Giornale di Geologia, Annali del Museo geologico di Bologna*, [2a] 29: 91-153, 3 Taf. (1960-61).
- Gygi R. A. 1990. The Oxfordian ammonite succession near Liesberg BE and Péry BE in northern Switzerland. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 83 (1): 177-199.
- Gilliéron V. 1873. Aperçu géologique sur les Alpes de Fribourg en général et description spéciale du Montsalvens. *Beiträge zur geologischen Karte der Schweiz*, 12: 273 S., 1 Taf.

- Grossouvre A. de. 1891. Sur le Callovien de l'ouest de la France et sur sa faune. *Bulletin de la Société Géologique de France*, [3] 19: 247-262, 1 Taf.
- Gründel J. & Hostettler B. 2012. Gastropoden aus dem Callovien von Liesberg Andil, Kanton Basellandschaft und les Granges, Kanton Jura (Schweiz). *Freiberger Forschungshefte, Serie C 542. Paläontologie, Stratigraphie, Fazies* (20): 65-90.
- Haas H.J. 1889/90/93. Kritische Beiträge zur Kenntniss der jurassischen Brachiopodenfauna des schweizerischen Jura gebirges und seiner angrenzenden Landestheile. 1.-3. Teil. *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft*, 16 (3): 1-35, 2 Taf. (1889); 17 (4): 36-102, 3 Taf. (1890); 18 (3): 5 Taf. (1891); 20 (2): 103-147, 23 Taf. (1893).
- Haas H.J. & Petri C. 1882. Die Brachiopoden der Juraformation von Elsass-Lothringen. *Abhandlungen der geologischen Spezialkarte von Elsass-Lothringen*, 2 (2): 161-320, 18 Taf.
- Kamyschan V.P. & Babanova L.I. 1973. Die Brachiopoden des mittleren und oberen Jura des Nordwest-Kaukasus und der Bergkrim (in russisch). *Wischia Schkola, University Kharkov*: 176 S., 18 Taf.
- Lamarck J.P.B.A. 1819. *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres*. Part 1. Brachiopodes. J. B. Baillière, Paris, 6: 735 p.
- Laurin B. 1984. Les rhynchonellides des plates-formes du Jurassique moyen en Europe occidentale. Dynamique des populations, évolution, systématique. *Cahiers de Paléontologie (Invertébrés)*: 465 S., 14 Taf.
- Laurin B. & David B. 1991. Analysis of the shape changes among brachiopods by using landmarks; application to the Jurassic *Septaliphoria* lineage. In: MacKinnon D.E. et al. *Brachiopods through time*. Balkema, Rotterdam: 81-87.
- Lieb F. 1945. Die Brachiopoden des mittleren Doggers des schweizerischen Juras und ihre stratigraphische Bedeutung. *Tätigkeitsbericht der Naturforschenden Gesellschaft Baselland*, 15: 118-225, 2 Taf.
- Lissajous M. 1912. Jurassique Mâconnais. Description des fossiles caractéristiques. *Bulletin de la Société d'Histoire Naturelle de Mâcon*, 3, n° 3-16: 208 p.
- Loriol P. de. 1899. Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur (Zone à *Ammonites Renggeri*) du Jura bernois. 2. partie. Fin. Accompagnée d'une notice stratigraphique par E. Koby. *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft*, 26 (4): 119-220, 5 Taf.
- Loriol P. de. 1900. Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien inférieur (Zone à *Ammonites Renggeri*) du Jura lédonien. Accompagnée d'une notice stratigraphique par A. Girardot. *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft*, 27 (4): 196 S., 6 Taf.
- Loriol P. de. 1904. Etude sur les Mollusques et Brachiopodes de l'Oxfordien supérieur et moyen du Jura lédonien. 3. partie. Fin. Accompagnée d'une notice stratigraphique par A. Girardot. *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft*, 31 (2): 159-298, 8 Taf.
- Loriol P. de & Schardt H. 1883. Etude paléontologique et stratigraphique des couches à *Mytilus* des Alpes vaudoises. *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft*, 10 (2): 140 S., 15 Taf.
- Makridin V.P. 1955. Some Jurassic Rhynchonellidae from the European part of the USSR. *Zapinski geologicheskogo Fakulteta Khar'kovskogo gosudarstvennogo Universiteta imeni A.M. Gorkogo*, 12: 81-91 (in russisch).
- Makridin V.P. 1964. Brachiopods from the Jurassic deposits of the Russian Platform and some adjoining regions. Ministerstvo Vysshego i Stednego Spetsialnogo Obrazovaniya USSR, Kharkovskii Gozdzarsvennyi Universitet imeni A.M. Gorkogo Nauchno-Issledovarelskii Sektor, Moscow: 395 p., 25 pl. (in russisch).
- McKerrow W.S. 1953. Variations in the Terebratulacea of the Fuller's Earth Rock. *Quarterly Journal of Geological Society London*, 109 (1): 97-124.
- Moiseev A.S. 1934. Brachiopods of the Jurassic deposits of the Crimea and the Caucasus. *Trudy vsesoiuzuogo geologorazvedochuogo ob'edineniia SSSR*, 203: 1-203, 19 Taf. (in russisch, engl. Zus.)
- Moore R. M. & Kaesler R. L. (Founder & Editor) 2002/2006. *Treatise on Invertebrate Paleontology*, Part H: Brachiopoda revised, Rhynchonelliformea (part), Geological Society of America and University of Kansas, 4: 921-1688 (2002), 5: 1689-2320 (2006).
- Mühlberg M. 1900. Stratigraphie des braunen Jura im nordwestschweizerischen Jura gebirge. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 6 (4): 299-330.
- Muir-Wood H. M. 1936. A monograph of the Brachiopoda of the British Great Oolite series. 1. The Brachiopoda of the Fuller's Earth. *Palaeontographical Society of London*, 89: 1-144, 5 pl.
- Neumayr, M. & Uhlig V. 1892. Über die von H. Abich im Kaukasus gesammelten Jura fossilien. *Denkschriften der kaiserliche Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, 59: 1-122. Taf. I-VI.
- Ooster W.A. 1863. *Pétrifications remarquables des Alpes Suisses. Synopsis des brachiopodes fossiles des Alpes Suisses*. H. Georg, Genf & Basel. 71 S., 20 Taf.
- Oppel A. 1856-1858. Die Juraformation Englands, Frankreichs und des südwestlichen Deutschlands. *Württemb. naturw. Jh.*, 12: 1-438 (1856); 13: 439-694 (1857); 14: 695-857 (1858).
- Oppel A. 1860. Ueber die weissen und rothen Kalke von Vils in Tyrol. *Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg* 17: 355-361, 2 Taf.
- Orbigny A. d' 1847-1851. *Paléontologie française. Description des mollusques et rayonnés fossiles. Terrains crétacés*. 4: Brachiopodes. Paris, 390 S. (1847), Taf. 490-599 (1851).
- Parkinson J. 1811. Observations of some of the strata in the neighbourhood of London. *Transactions of the Geological Society of London*, 1: 1-420, 26 Taf.
- Parona C.F. 1880. Il calcare liassico di Gozzano e i suoi fossili. *Atti della Reale Accademia dei Lincei. Memorie della Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali*, 8: 187-217 (1879-80).
- Parona C.F. & Bonarelli G. 1897. Sur la faune du Callovien inférieur (Chanasien) de Savoie. *Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie*, 6: 34-213.
- Petitclerc P. 1915. *Essai sur la faune du Callovien des Deux-Sèvres*. Bon L (Imp.), Vesoul: 96 p.
- Pevny J. 1969. Middle Jurassic Brachiopods in the Klippen Belt of the Central Vah Valley. *Geologické Práce, Bratislava*, 50: 133-160.
- Plasienska D., Sykora M., Aubrecht P., Krobicki M. & Jozsa S. 2010. Reinterpretation of the lithostratigraphy and tectonic position of the Marikova Klippen (Middle Vah Valley, western Slovakia). *Acta Geologica Slovaca* 2 (1): 1-9.

- Prozorovskaia E.L. 1968. *Die jurassischen Brachiopoden von Turkmenien*. LGU, Leningrad: 199 S. (in russisch).
- Quenstedt F.A. 1852. *Handbuch der Petrefaktenkunde*. Laupp, Tübingen: 791 S.
- Quenstedt F.A. 1856-1858. *Der Jura*. Laupp Ed., Tübingen. S. 1-576 (1856), S. 577-823 (1857), S. 824-842, 100 Taf. (1858).
- Quenstedt F.A. 1868-1871. *Petrefaktenkunde Deutschlands*. Fues's Verlag, Tübingen und Leipzig. 1. Abt. 2. Band. Die Brachiopoden: 1-160 (1868); 161-464 (1869); 465-748 (1870); 25 Taf. (1871).
- Rollet A. 1962. Les genres *Obovothyris* et *Digonella* (Brachiopodes). Etudes de quelques *Digonella* et définition de *Digonella sinuata* nov. sp. *Bulletin de la Société géologique de France*, [7]4: 273-280.
- Rollier L. 1911. Fossiles nouveaux ou peu connus des terrains secondaires (mésozoïques) du Jura et des contrées environnantes. 1. partie. *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft*, 37 (2): 31 S., 4 Taf. (1910-1911).
- Rollier L. 1916-1919. Synopsis des spirobranches (brachiopodes) jurassiques celto-souabes. 1. partie (Lingulidés-Spiriferidés); 2. partie (Rhynchonellidés); 3. partie (Térébratulidés); 4. partie (Zeilléridés-Répertoires). *Abhandlungen der Schweizerischen paläontologischen Gesellschaft*, 41 (2): 1-69 (1915); 42 (2): 73-184 (1917); 43 (2): 187-275 (1918); 44 (2): 279-414 (1919).
- Rothpletz A. 1886. Geologisch-paläontologische Monographie der Vilser Alpen, mit besonderer Berücksichtigung der Brachiopoden-Systematik. *Palaeontographica Stuttgart*, 33(1-3): 1-180, 17 Taf.
- Sayn G. & Roman F. 1928. Etudes sur le Callovien de la vallée du Rhône. 2. Monographie stratigraphique et paléontologique du Jurassique moyen de la Voulte. *Travaux du Laboratoire de Géologie de la Faculté de Sciences de Lyon*, 13 (mém. 11): 165 p.
- Seifert I. 1963. Die Brachiopoden des Oberen Dogger der schwäbischen Alb. *Palaeontographica Stuttgart*, Abt. A 121 (4-6): 156-203, 4 Taf.
- Siblik M. 1979. Brachiopods of the Vrsatec Castle Klippen (Bajocian-?Berriasian) near Ilava (Slovakia). *Zapadne Karpaty Seria Paleontologia*, 4: 35-64, 6 Taf.
- Shi X.-Y. 1987. The brachiopod fauna from Liuwan Formation (Middle Jurassic) in Mali of Lhorong County, Eastern Xizang (Tibet). In: *Contributions to the Geology of the Qinghai-Xizang (Tibet) Plateau*. Beijing Geol. Publ. House edit. 18: 14-43.
- Shi X.-Y. & Grant R.E. 1993. Jurassic rhynchonellids: Internal structures and taxonomic revisions. *Smithsonian Contributions to Paleobiology*, 73: 190 p., pl. 1-18.
- Sowerby J. 1812-1822. *The Mineral Conchology of Great Britain, London*. 1: 1-234 (1812-15), 2: 1-251 (1815-18), 3: 1-184 (1818-21), 4(pars): 1-113 (1821-22).
- Sowerby J. de C. 1823. *The Mineral Conchology of Great Britain*, vol. IV, 234 p., pl. B. Meredith, London.
- Stäubli A. 1959. Zur Stratigraphie des Callovien im zentralen Schweizer Jura. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 52 (1): 57-176.
- Sulser H. 1985. „*Rhynchonella*“ (= ?*Cymatorhynchia*) *schardti* Haas, eine bemerkenswerte Brachiopoden-Art aus den Mytilus-Schichten der westschweizerischen Voralpen. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 78(3): 607-629, 4 Taf.
- Sulser H. 1999. Die fossilen Brachiopoden der Schweiz und der angrenzenden Gebiete. Juragebirge und Alpen. *Paläontologisches Institut und Museum, Universität Zürich*: 315 S.
- Sulser H. & Calzada S. 1991. The genus *Fortunella* (Brachiopoda, Rhynchonellida) and its related species in the Upper Jurassic and Lower Cretaceous. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 84 (3): 851-871, 2 Taf.
- Szajnoch L. 1879. Die Brachiopoden-Fauna der Oolithe von Balin bei Krakau. *Denkschriften der kaiserliche Akademie der Wissenschaften, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Klasse*, 41: 197-240, Taf. I-VII.
- Tchortchevskii E.S. & Radulović V. 1984. New data of Middle Jurassic Terebratulids (Brachiopoda) of the Carpathians (USSR) and the Carpatho-Balkanides (Yugoslavia). *Annales géologiques de la Péninsule balkanique, Belgrade*, 48: 129-184.
- Thurmann J. 1830. Essai sur les soulèvements jurassiques du Porrentruy. Description géologique de la série jurassique et théorie orographique du soulèvement. *Mémoire de la Société d'Histoire naturelle, Strasbourg*, 1<sup>er</sup> cahier.
- Tribolet M. de. 1873. Notice géologique sur le cirque de Saint-Sulpice. *Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles*, 9: 35 S., 3 Taf.
- Winkler G.G. 1864. Beiträge zur Geologie der bayerischen Alpen. *Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Stuttgart*: 295-314.
- Wisniewska-Zelichowska M. 1978. Middle Jurassic brachiopods of the order Rhynchonellida in the Czystochowa-Wielun and Zawiercie-Olkusz areas. *Biuletyn Instytutu geologicznego, Warszawa*, 10 (304): 65-156, 21 Taf. (in polnisch, engl. Zus.)